REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO IX.



Madrid:
IMPRENTA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YBNES
Plaza del Progreso, núm. 13.

1858.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

MINAS.

Real órden dando disposiciones para el despacho de los espedientes de minas.

Ilmo. Sr.: La industria minera se desarrolla de dia en dia, y afluyen á ella capitales considerables que aumentan estraordinariamente la riqueza del pais. Pero si este resultado demuestra que la Administracion pública facilita la adquisicion de los tesoros que encierra nuestro privilegiado suelo, y coadyuva eficazmente al logro de legítimos derechos por parte de los que se dedican á la esplotacion siguiendo el honroso camino de la legalidad y del trabajo, todavía se advierten manejos reprobados y empeñadas contiendas promovidas con objeto de dar vida á espedientes que nunca la pueden tener en justicia, ó con el de entorpecer ó anular otros que se hallan ajustados á las prescripciones de la ley.

Aun cuando las cuestiones se decidan en justicia, es preciso sin embargo evitarlas para que el espíritu de ágio y de fraude no embarace el desarrollo que conviene á la minería.

Con este objeto se han dictado, entre otras, las Reales órdenes de 26 de Enero y 6 de Febrero últimos. La esperiencia ha demostrado cumplidamente la oportunidad y conveniencia de las mismas; pues que activados los espedientes que tenian los requisitos legales, descartada la Administracion de muchos

de ellos que solo eran objeto de especulaciones dolosas, y cortados varios abusos que daban pábulo á empeñadas controversias y favorecian el ágio, los mineros de buena fé han tenido un apoyo eficaz en favor de justos cálculos y legítimas aspiraciones.

Sin embargo, las reglas consignadas en aquellas Reales órdenes no son bastantes. La sustanciacion de los espedientes adolece todavía de defectos que no deben consentirse, y cuyo remedio es tanto mas urgente, cuanto que ellos dan lugar á que se promuevan cuestiones que no debieran existir, ó se confundan y compliquen otras de suyo muy sencillas, con grave daño de los particulares y con perjuicio tambien para la Hacienda pública.

En virtud de estas consideraciones, la Reina (q. D. g.) se ha servido mandar que los Gobernadores civiles instruyan con la mayor actividad los espedientes de minas, sin consentir dilaciones contrarias á la letra y espíritu de la legislacion vigente, observando las siguientes reglas:

1.ª Debiendo hacerse el depósito, de 500 rs. al mismo tiempo que se presenten las solicitudes, el Oficial encargado del despacho hará mencion de esta circunstancia en la nota de presentacion y en los asientos de los libros *Diario* y de *Registro*, á fin de que conste tambien en el resguardo que se dé al interesado. En los decretos de admision de las solicitudes se hará igualmente mencion de haberse verificado el depósito.

2.ª Los decretos de admision de los registros se notificarán á la mayor brevedad á los interesados ó sus legítimos representantes, y desde el dia siguiente al de la notificacion empezará á contarse el plazo para designar y pedir la demarcacion, con arreglo al art 6.º del Reglamento, en cuyo sentido debe entenderse lo que dispone el 47 del mismo.

3.ª Inmediatamente que transcurran los plazos marcados para presentar los escritos de designacion y demarcacion sin que los interesados lo hayan verificado, dictarán los Gobernadores el correspondiente decreto de nulidad, notificándolo en seguida.

4.ª En el resguardo que se dé á los interesados del decreto

de admision de los registros, segun previene el artículo 44 del reglamento, no tan solo se anotará oportunamente el escrito de designacion conforme á lo que se ordena en el art. 48 del mismo reglamento, sino que se hará igual anotacion del escrito en que se pida la demarcacion, estendiendo tambien en el espediente la correspondiente diligencia.

5.ª No admitirán los Gobernadores ningun escrito de persona que se diga apoderado ó representante del interesado, sin que presente á la vez el poder que legitime su representacion, uniéndolo al espediente ó tomando razon de él por medio de la oportuna diligencia, á voluntad de las partes.

6.ª No se procederá á la práctica de los reconocimientos preliminares sin prévia notificacion del interesado ó su representante; cuidando los Gobernadores que aquella se haga, señalando con la mayor precision el dia ó dias en que el Ingeniero deberá hacer el reconocimiento y evitando sobre todo la vaga fórmula *desde tal dia en adelante*.

7.ª Aun cuando los interesados no concurran al acto de que trata la regla anterior, no por eso dejarán los Ingenieros de practicar los reconocimientos si encuentran el punto registrado; poniendo en caso de no encontrarle la oportuna diligencia de lo que resulte por el exámen que hayan hecho del terreno marcado en las solicitudes.

8.ª Se conceden 15 dias de término, á contar desde el siguiente al en que haya tenido lugar la demarcacion de una mina, para que los interesados manifiesten por escrito si aceptan las condiciones de ley, satisfagan los derechos de reglamento y entreguen en papel de reintegro el importe del pliego de Ilustres en que ha de estenderse el título.

Si no se presentase el escrito de aceptacion de condiciones se entenderán estas aceptadas, y no se detendrá el curso del espediente.

La falta de cumplimiento respecto al pago de derechos y papel de reintegro para el título dentro del plazo indicado, inducirá nulidad, y los Gobernadores decretarán en seguida la de los espedientes notificándolo á las partes.

9.ª Inmediatamente que los Gobernadores reciban los títu-

los de propiedad, se los entregarán á los interesados, exigiéndoles el oportuno resguardo, y desde este dia empezará á contarse el plazo de un mes para tomar posesion; quedando reformada en esta parte la Real órden de 13 de Enero último.

10. Las demarcaciones se darán al Norte natural ó al magnético, segun lo haya pedido la parte, siendo desde ahora en adelante obligatorio espresar esta circunstancia en los escritos de designacion. Los espedientes que en la actualidad se hallan pendientes de demarcacion, y en que los interesados no hubiesen llenado aquel requisito, deberán hacerlo en el término de un mes, y los Ingenieros no darán ninguna demarcacion sin que conste el Norte que elige la parte interesada.

11. Como las minas pertenecen al Estado hasta que se espide el título de propiedad, y el disponer antes de este tiempo de los minerales, despues de dar lugar al abandono y retraso de los espedientes, es una defraudacion á la Hacienda pública, los Gobernadores evitarán este abuso por cuantos medios se hallen á su alcance, debiendo denunciar el hecho al Juzgado competente para la formacion de causa que corresponda.

Podrán, sin embargo, los Gobernadores conceder permisos provisionales para la venta de minerales procedentes de minas demarcadas sin oposicion, ateniéndose sobre este punto á lo que está dispuesto por Real órden de 16 de Junio de 1854.

12. Siempre que algun oposicionista solicitare suspension de labores, los Gobernadores lo acordarán inmediatamente, sin permitir ninguna clase de trabajos fuera de los necesarios para concluir la labor legal.

Permitirán, no obstante, la continuacion de trabajos despues de terminada la labor legal, si la parte lo solicitare, obligándose á dar la fianza y sufrir la intervencion que previene el art. 53 del reglamento; pero en este caso no podrán nunca hacerse labores en las minas hasta que la fianza esté dada y aprobada en forma.

13. Los Gobernadores cuidarán que los espedientes sean foliados, lo mismo que los libros, y que se salven convenientemente todas las raspaduras y enmiendas, inutilizándose los claros.

14. Como la prontitud y fidelidad en el despacho de los espedientes es la mayor garantía de acierto y el mas señalado servicio que la Administracion puede dispensar á los industriales, al mismo tiempo que los Gobernadores deben prescindir de toda tramitacion innecesaria y evitar las complicaciones y dilaciones á que siempre propenden los mineros de mala fé, deben tambien procurar el mayor celo de parte de los empleados que bajo sus órdenes se hallan encargados del despacho de estos negocios, cuidando que den el debido cumplimiento á las providencias, y que observen la mayor fidelidad y esmero, asi en los libros como en los espedientes, sin consentir que se miren con indiferencia los mas ligeros defectos, pues los descuidos en este punto sirven para cometer fraudes, ó por lo menos para sospechar que se hayan cometido con grave daño de una Administracion recta, ilustrada y justiciera, como siempre debe serlo la Administracion pública.

De Real órden lo digo á V. I. para los efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 12 de Diciembre de 1857. = Salaverría. = Señor Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

El Norte verdadero y el Norte magnético.

Hace dias viene comentándose de diversos modos en los círculos mineros y aun por la prensa con mas ó menos pasion un acuerdo del Consejo Real recaido en el espediente de registro de una mina de zinc, instruido en la provincia de Santander, y en el cual ha entendido por apelacion del registrador y queja de una providencia de la Administracion de aquella provincia, que le obligaba á aceptar una demarcacion trazada con rumbos magnéticos, segun la costumbre, á pesar de haber protestado en el acto que su designacion habia sido mal interpretada, pues que su intento al pedir sus líneas al Norte, fué que se demarcára al Norte verdadero.

La resolucion del Consejo Real ha sido favorable á los deseos del apelante, ó lo que es lo mismo, se ha mandado rectificar la pertenencia con arreglo al Norte natural.

No es nuestro ánimo hacer la crítica de semejante resolucion, que parece haber producido el art. 10 de la Real órden de 12 de Diciembre último, que publicamos en nuestro número de hoy; pero ella nos ha sugerido la idea de escribir estas líneas con tres objetos:

1.° Para calmar en cuanto esté de nuestra parte las inquietudes de algunos mineros cavilosos, que nos han consultado ya si algun vecino tendria el derecho de hacer variar una demarcacion ya consentida.

2.° Para llamar la atencion de aquellos de nuestros lectores que no sepan en qué consiste la diferencia que hay entre el Norte magnético y el natural ó astronómico, acerca del modo de apreciarla y las oscilaciones que esperimenta la direccion que la brújula señala. Al efecto presentaremos varios ejemplos de estos cambios en nuestro pais y en el estranjero, y daremos cuenta de las últimas observaciones hechas por órden del Almirantazgo inglés en las costas del Occéano y del Mediterráneo.

Y 3.° Que puede calificarse como una consecuencia del anterior, para poner en su lugar con este motivo la opinion de los Ingenieros de minas, que habiendo practicado concienzudamente con la brújula una operacion geodésica tan sencilla como el trazado de un rectángulo sobre una superficie mas ó menos ondulada, ó el de un plano interior de una mina con el objeto de señalar la línea de contigüidad con otra inmediata, son calificados injustamente de negligentes ó poco exactos, si al repetirse aquellas operaciones en otra época con el mismo ó con distinto instrumento, no comprueban exactamente.

Respecto al primer objeto que dejamos apuntado, escusamos decir que la resolucion de un caso particular no puede nunca afectar intereses creados.

Comprendemos que el silencio que guarda la ley acerca del rumbo á que deben hacerse las designaciones con referencia á los puntos cardinales, vacío que ha llenado el nuevo proyecto, pendiente de discusion, en su art. 28, disponiendo que se fije el magnético, podia dar lugar á mas de un conflicto en casos como el ocurrido en la cuestion á que nos referimos antes, é indudablemente es este el pensamiento que ha presidido al redactar, tal como se ha hecho, el citado art 10, obligando á los interesados á hacer sus designaciones á eleccion entre el Norte natural y el magnético; pero nos tememos mucho que si aquel fué el pensamiento, produzca efectos contrarios la providencia, ó por lo menos grandes entorpecimientos en la práctica, si no se quiere caminar á ciegas, mientras no se fije de un modo estable la meridiana en cada canton minero, de cuyo asunto nos ocuparemos tambien mas adelante.

Para llenar el segundo objeto procuraremos poner al corriente á nuestros lectores de las variaciones que sufren los rumbos magnéticos y causas mas probables que los producen, y esto nos conducirá fácilmente á ver el motivo de discordancia aparente en las operaciones facultativas.

Pero antes queremos prevenir la contestacion á una pregunta que se ocurre inmediatamente.

¿Por qué, si la brújula es un instrumento tan imperfecto y los rumbos que señala variables, se la ha elegido para marcar de una manera permanente y estable las líneas de una concesion, que parece oscilar con la aguja misma y estar subordinada á los mismos cambios? A esto contestaremos sencillamente que sin desconocer los defectos de aquel instrumento, es sin embargo el mas ventajoso en general entre todos los que pudieran elegirse, atendiendo la índole de nuestra legislacion, la estension de las pertenencias y las circunstancias especiales de nuestro pais; pues además de su sencillo manejo y fácil trasporte, pueden fijarse con él las demarcaciones de una manera completamente segura cuando, como exige sábiamente nuestra legislacion actual, *se relaciona ó refiere el punto de partida á otro punto inalterable y fijo del terreno.* Estos dos puntos designan una línea fundamental con la cual quedan relacionadas todas las líneas de la demarcacion, siendo por consiguiente en estremo fácil no solo determinar con toda exactitud la verdadera situacion de una pertenencia cualquiera, que no puede oscilar como ligeramente se ha creido por algunos, sino tambien señalar con la misma exactitud la variacion del Norte magnético entre el dia que se dió la demarcacion y aquel en que se hace la observacion. No nos detendremos á dar mas

esplicaciones sobre este particular, porque para comprender lo dicho basta poseer las mas ligeras nociones de geometría.

Hecha esta aclaracion, nos vamos á ocupar de la doctrina que hemos apuntado, permitiéndonos decir cuatro palabras acerca de la invencion de la brújula, aplicada antes que á nada al arte de navegar, y la cual ha sido el lazo de union de apartadas naciones, que vivieron en los primeros siglos en el mayor aislamiento. Su aplicacion á las minas ha hecho tambien inmensos servicios á las ciencias, á la industria, á la humanidad.

Cada nacion, como sucede con todos los grandes inventos, se atribuye la gloria del descubrimiento de la brújula, por mas que se crea que los Chinos la conocian ya, segun el P. Duchalde, 1040 años antes de la Era Cristiana, y hacian uso de ella para dirigirse sobre los continentes. El Baron de Humbolt dice que en 1117 tenian ya un perfecto conocimiento de ella y de sus variaciones.

Los Italianos atribuyen á Flavio Gioja, natural de Fositano, pueblo marítimo de la antigua república de Amalfi en la costa de Nápoles, el invento de la aguja náutica, y suponen la dió á conocer en Europa en 1302.

Pero medio siglo antes era ya conocida en España, por cuanto se habla de ella de una manera figurada en la ley 28, título 9, Partida 2.ª del célebre código de Alonso el Sábio, comenzado, segun él, cuatro años despues de su reinado (en 1255) y terminado á siete años cumplidos (1262). Esta ley, despues de decir que los sabios antiguos «pusieron semejanza de la mar á la Córte del Rey» termina con este párrafo:

«E bien assi como los marineros se guian en la noche escura por el agua que les es medianera entre la piedra y la estrella e les muestra por do vayan, tambien en los malos tiempos como en los buenos, otrosi los que han de aconsejar al Rey, se deben siempre guiar por la justicia, que es medianera entre Dios é el mundo en todo tiempo, para dar gualardon á los buenos, é pena á los malos é á cada uno segun su merecimiento.»

Debia, pues, ser en aquella época reconocida la piedra imán como guia de los navegantes.

Los franceses reclaman tambien la prioridad del descubrimiento, porque el poeta Guyot de Provins en 1181 habla en un romance de una piedra negruzca á la que se une el hierro y que en aquella época conocian los navegantes con el nombre de *Marinette*.

Lo que sí se sabe (porque aun hoy se vé) es que la aguja clásica de los Arabes, que hacen la navegacion costanera del mar Rojo y Golfo Pérsico, consiste en una simple piedra imán de forma alargada, atada á una tabla, la cual ponen á flotar en una caja con agua, cuando en noches oscuras ó apartándose de la vista de las costas necesitan tener un Norte fijo. Por esta aguja sencilla y natural, que parece representar la infancia de nuestras agujas actuales, marcan los Arabes el meridiano hace muchos años en aquellas regiones. No se sabe desde que época están haciendo aplicacion de este sistema, pero es probable le aprendieran de sus vecinos los Chinos.

Es de creer que los Europeos la importáran en los siglos IX ó X ó tal vez antes. Los Venecianos, Genoveses y Catalanes eran los dueños de todo el comercio de Levante y muy conocedores de las costas Orientales, y por consiguiente podian haber aprendido de ellos el uso de la aguja magnética, y quizá tambien los Arabes la importaron con su invasion en nuestra Península.

Parece, pues, que el verdadero mérito que tiene Flavio Gioja, á quien muchos historiadores atribuyen el invento, fué mejorar el sistema de los Arabes, sustituyendo á la vasija con agua en que se hacia flotar la aguja, en su origen de piedra, despues de acero, con una caja en que por medio de un estilete quedaba suspendida y podia girar con la *rosa* de los vientos á la vez. Esta interpretacion no es nada violenta si se tiene presente que aquel Napolitano era un hábil instrumentista.

De aquí es ya fácil deducir que los Italianos fueron los primeros navegantes que usaron la aguja náutica montada por el método de Gioja, y así la llaman *bussolo da navigare* (caja de navegar) nombre que mas ó menos corrompido ha pasado á otras naciones, como *boussole* en fráncés y *brújola* ó *brújula* en castellano.

Este instrumento se fué perfeccionando de dia en dia y fué

quien lanzó á los portugueses primero y á los españoles despues á emprender largos viajes, apartándose mas y mas de las costas. Y en sus aplicaciones á la minería ha regularizado las esplotaciones, ha simplificado los métodos, llevando la luz á las tinieblas, guiando fielmente al Ingeniero en el intrincado laberinto de sus atrevidas construcciones subterráneas y abriéndole paso para huir de los sitios en que se respira una atmósfera mefítica y corrompida.

Desgraciadamente no poseemos datos acerca de la época en que se aplicó por primera vez la brújula en las minas, como guia de los Ingenieros. Se cree que fueron los Alemanes los primeros que la emplearon, la tradicion nos lleva á una remota antigüedad, pero se ignora en qué siglo tuvo lugar la aplicacion.

Hecha esta breve reseña del descubrimiento de la brújula, entremos en el estudio de los fenómenos magnéticos.

Es un hecho reconocido por todos los físicos que si á una aguja imantada se la suspende por su centro de gravedad de un hilo ó bien se la dispone de modo que pueda colocarse horizontalmente sobre un pivote que la permita girar libremente, despues de ciertas oscilaciones, toma una direccion determinada, que es próximamente la de la línea Norte-Sur del mundo. Si despues de fijarse en esta direccion, se la desvia de ella y se la deja libre, al cabo de cierto tiempo vuelve á adquirir aquella posicion, advirtiendo que una misma punta mira siempre al Norte y la otra al Sur.

Hemos dicho que la direccion no es exactamente la de Norte á Sur, y por está razon se llama *meridiano magnético* el plano que pasa por el centro de la tierra y la direccion de la aguja imantada en el lugar en que se la considera, para distinguirle del *meridiano terrestre*, que es el plano que pasa por este mismo lugar y por el eje de la tierra. El ángulo que forman estos dos planos, ó lo que es lo mismo las dos *trazas* que dejan sobre la superficie de la tierra, se llama *declinacion* de la aguja imantada. Se determina midiendo el ángulo que forma la direccion de esta aguja horizontal con la línea meridiana del lugar.

De esta sencilla definicion surgen naturalmente diversas consecuencias, á saber:

1.ª Que la direccion de la aguja magnética, aunque sujeta á variaciones que luego se indicarán, es constante para un mismo lugar en una época dada y varía de un lugar á otro, que no esté situado en el mismo meridiano.

2.ª Que la declinacion es *oriental* ú *occidental* segun que el polo Norte de la aguja esté situado al Este ó al Oeste de la línea meridiana.

3.ª Que si imaginamos una série de meridianos magnéticos que atraviesen el globo segun un círculo máximo, estos círculos se cortarán en dos puntos, el uno próximo al polo boreal y el otro al polo austral: estos puntos se llaman *polos magnéticos*.

4.ª Situados como están los polos magnéticos inversamente de la línea Este-Oeste, se infiere que las declinaciones que corresponden al Oeste en el hemisferio boreal en un mismo meridiano, son orientales en el hemisferio austral y viceversa.

5.ª Que siempre que el meridiano magnético coincida con el astronómico, la aguja no marcará declinacion alguna.

Sentados estos principios harémos algunas consideraciones sobre ellos, que están apoyadas por una práctica constante, desgraciadamente de pocos años ha, porque si bien es cierto que de dos siglos á esta parte vienen haciéndose observaciones acerca de la declinacion de la aguja magnética, para comprobar la doctrina emitida por el inmortal Colon, las primeras se resienten de no haber fijado bien la situacion de los lugares de observacion, y no ofrecen por lo mismo una gran confianza; no así las verificadas en los 50 años últimos.

Hemos dicho que Colon fué el iniciador de la doctrina de la variacion en la declinacion de la aguja y vamos á comprobarlo. Una semana habia transcurrido (13 Setiembre 1492) desde que el ilustre viajero habia dejado las aguas de las Islas Canarias, navegando con rumbo fijo al Oeste en busca del Nuevo Mundo, cuando advirtió que la aguja náutica se apartaba de la estrella polar de 5 á 6 grados N.O. y que proporcionalmente iba aumentándose esta separacion á medida que la espedicion avanzaba al Oeste. Este suceso, que no podia de modo alguno prever, le causó una gran sensacion, porque presentábanse á sus ojos en el primer momento el desconcierto de todos sus planes y la

muerte de todas sus ilusiones, si el instrumento que le abria el paso para dar cima á su gigantesca empresa, llegaba á perder su equilibrio. Hubiera deseado ocultar sus zozobras por temor de alentar las dudas de aquella tripulacion, en lo general poco crédula, pero los hábiles pilotos de las carabelas *Pinta* y *Niña* que con la *Sta. Maria*, en cuyo mástil ondeaba el pabellon nacional en señal de la residencia del Almirante, componian todo el bastimento, habian advertido iguales alteraciones y se apresuraron á consultarle, no menos llenos de confusion y asombro. Colon por uno de esos raptos propios de los grandes génios, dándo tortura á su imaginacion, se forjó una teoría apenas creible entonces y hoy sancionada por un millon de observaciones. «Díjoles que la aguja magnética no se dirigia exactamente á la estrella polar, sino á un punto invisible que en aquella direccion giraba constante; y que tanto por el movimiento de rotacion en que entonces se hallaba, como los demas astros, cuanto por la situacion geográfica que ocupaban las carabelas, ya contaba él con que habia de tener lugar aquella alteracion natural que sin motivo justo les inquietaba (1).»

Se comprenderá mas fácilmente el asombro del Almirante y se admirará mas su ingenio, cuando se diga que no se le ocultaba que la direccion de la aguja no era exactamente al Norte, sino que se desviaba un tanto de él, y en prueba de ello llevaba su brújula corregida unos 5° al N.E., que es como á la sazon se montaban en Sevilla, por ser este el desvío que se advertía en los puertos de España, á lo que llamaban los marinos *nordestear*. No es estraño, pues, que al ver girar á su aguja á otro cuadrante ó *noroestear*, perdiera su calma habitual; lo que si es admirable que en aquel conflicto adivinára una esplicacion tan ingeniosa como exacta, que vino á inspirar confianza á la tripulacion. Parece que la mano de la Providencia iba de vanguardia abriendo la senda, llena de abrojos, que debia guiar á Colon á clavar allende de los mares el estandarte de la fé.

(1) *Historia de la Marina Real Española.*

(Se continuará.) J. DE MONASTERIO.

Memoria sobre azogues.

(CONTINUACION.)

Los gastos anuales en concepto de habilitacion y reparaciones de escalas y descansillos y las sumas á que pueda ascender el mayor precio á que se abonan los jornales por consideracion y proporcionalmente á la fatiga y pérdida de tiempo que origina el prolongado tránsito por escalas, son cantidades que por referirse á la entrada y salida de operarios en la mina debieran figurar en la anterior relacion de gastos actuales de estracciones é introducciones, toda vez que por el sistema propuesto se comprenden ambos servicios en uno solo; y en estos términos efectivamente hubiéramos deseado presentar el referido estado á no haber tropezado con dificultades imposibles de vencer; mas de todos modos, tomando en consideracion este gasto apreciado, solamente en globo, no ofrece duda que el nuevo sistema ha de ser mas económico, evitando además por completo la notable pérdida de fuerza muscular que se esperimenta en el dia con perjuicio de la salud del operario y de los intereses del Estado. Además de las indicadas circunstancias, para hacer cual corresponde la debida comparacion entre estos resultados es preciso tener presente: 1.° Que los espresados gastos anuales relativos á los nuevos métodos están calculados efectuándose los respectivos servicios á la profundidad del décimo piso, ó sea á los 283 metros, y no para el término medio de altura á que se refieren los gastos actuales. 2.° Que el costo anual de estracciones é introducciones corresponde, por el trabajo diario supuesto á la máquina, á un servicio mayor, próximamente 26 por 100, que lo necesario para la produccion de 20.000 quintales de azogue al contenido el mineral de 7 por 100. 3.° Que el trabajo diario de las máquinas y de consiguiente el consumo de agua y combustible, se ha calculado todavía mayor que lo que reclamarán las exigencias supuestas, mayores tambien á su vez que las reales del establecimiento en el dia, pues tocante al desagüe se ha tomado por gravedad específica del agua de la mina la del agua del mar que es mayor, y como teniendo que ser elevada toda, segun queda dicho,

desde el décimo piso; así como en el servicio de estracciones solamente se ha apreciado la introduccion, que se hará formando contrapeso á la estraccion en $^{2}/_{3}$ de la carga de mineral ó de las materias que se eleven, siendo así que unido el indicado peso que baja al total correspondiente al descenso de los trabajadores, se eleva la introduccion y bajada de operarios á $^{5}/_{6}$ de lo que represente la estraccion y subida; hemos admitido pues el caso mas desfavorable al regular la fuerza y trabajo máximo de esta máquina, para poder responder á cualquier accidente que ocurra y tambien para facilitar una moderada salida de la mina en determinados momentos sin tener que suspender para ello la estraccion ni aumentar la introduccion.

El desagüe de las profundidades aisladas, cuyos gastos hemos descontado anteriormente de los del desagüe general, se efectúa ó por medio de las bombas de madera movidas por hombres ó con cubas ó zacas; su importe no baja al año por término medio de un quinquenio de 46.700 rs., pudiendo reducirse bastante este gasto con solo reemplazar las indicadas bombas actuales por otras mas adecuadas al objeto y que produzcan mayor efecto útil, asi como escluyendo en todo lo posible el empleo de las cubas y zacas, lo que se conseguirá estableciendo una buena conduccion de aguas en todos los planes de los diferentes pisos de la mina, y desistiendo del sistema de recoger las que se producen por bajo del nivel de determinados pisos, á mayor profundidad que la del inmediato inferior. Con arreglo pues á este plan el gasto total de desagüe figurando el de las profundidades aisladas por $^{2}/_{3}$ del costo que tiene en el dia, no escederá anualmente de 115.866 reales, siendo así que ahora su total se eleva por lo menos á Rs. vn. 433.314, sin contar lo que representan los desembolsos hechos y los que en lo sucesivo continuaria exigiendo el sistema actual de desagüe, por el que hay necesidad de abrir en cada segundo piso un gran recipiente ó estanque para depositar las aguas que se van acumulando durante el largo periodo que la máquina de vapor no funciona ó no *tira*, siendo tambien preciso por consiguiente hacer uso de las bombas de mano, para elevar las aguas desde la mayor profundidad hasta verterlas en el recipiente mas inmediato, en tanto que se gana por bajo de este el nivel conveniente para establecer otro y mientras se practica el nuevo. La escavacion que es en roca estéril de uno de estos depósitos, y su correspondiente revestimiento, está regulado tiene de coste 260.000 á 300.000 rs., gasto verdaderamente y de todo punto supérfluo, y origen de otro mayor, cual es el de las bombas de mano; mas aun con este órden de cosas el desagüe en el dia debiera resultar sumamente económico, comparado con lo que importa, en razon á que el uso de aquellas debiera estar limitado á las determinadas profundidades aisladas y á *tirar* las aguas que manan por bajo del recipiente del noveno piso para recogerlas en él y no llevarlas hasta el del sétimo piso, juntamente con las inferiores al nivel de este.

Insensiblemente hemos venido á parar á la desagradable cuestion de la máquina de vapor adquirida, mediante grandes gastos, en estos últimos tiempos con el doble objeto de que sirviese para la estraccion de minerales, y efectuar el desagüe desde el recipiente del noveno piso; reemplazando en este servicio á la máquina de vapor antigua, con cuyo auxilio por fortuna todavía se continúan elevando las aguas á la superficie desde el recipiente del sétimo piso; de consiguiente la nueva máquina debia proporcionar parte de esas economías que dejamos indicadas, puesto que tambien iba á sustituir al desagüe con bombas de mano en toda la altura del intermedio de los dos mencionados recipientes, 48 metros próximamente, dejando reducido el uso de estas al de las profundidades aisladas y en la principal á *tirar* solamente desde por bajo del noveno piso; mas despues de largo tiempo trascurrido, y de haber invertido la Hacienda considerables sumas para la adquisicion de la máquina en Inglaterra, conducirla al establecimiento de Almaden, montarla en la proximidad del pozo San Teodoro, elegido para continuar haciendo por él los referidos servicios; y despues de varias modificaciones, de repetidos estudios y por consecuencia de estos haber desistido de que sirviese para la estraccion de minerales, se viene por último á reconocer, que

ni aun puede prestar el solo servicio de desagüe. Pésanos tenerlo que confesar, pero esta es la verdad y el estado en que hoy se halla este asunto.

Pertenece esta máquina al sistema de las de doble efecto, baja presion y condensacion y sin espansion; es de fuerza de 40 caballos, con balancin y un solo cilindro; reuniendo además la desventajosa circunstancia de ser tambien en estremo complicada la trasmision del movimiento al tirante general de bombas. Desde que se supieron las condiciones y objeto de la máquina que se habia encargado ó estaba á punto de pedirse, se declaró la opinion en contra del proyecto de hacer con la misma el desagüe y la estraccion; pero mas particularmente contra el sistema ó clase de máquina preferida, contra la continuacion del desagüe en diez y seis ó diez y ocho horas cada once dias, y por último, desaprobando que quedasen subsistentes sin ninguna variacion los mismos juegos de bombas con que hasta entonces se habian elevado las aguas. Esta opinion manifestada primero confidencialmente y por parte del reducido número de personas que estaban enteradas del proyecto, fué espresada mas tarde, Abril de 1848, en el periódico *Guia del Minero*, redactado como la actual *Revista Minera* por una sociedad de Ingenieros de minas, en su mayor parte pertenecientes al Cuerpo. Este último periódico sucedió al anterior, y en él repetidas veces se ha tratado el particular que nos ocupa, dando lugar en sus columnas á trabajos mas ó menos completos, pero sobre todos á la memoria del Ingeniero D. Santiago Rodriguez, titulada *Cálculo de la nueva máquina de desagüe de Almaden*, tomo VI, págs. 135 y 161, cuya conclusion es terminante.

A quienes debe atribuirse la falta y los perjuicios irrogados á la Hacienda por un gasto que resulta hecho inútilmente, y que sin contar las economías que de otro modo debia venir realizando desde siete ú ocho años á esta parte, escede ya de novecientos mil reales, es punto que con facilidad puede solventarse en vista de lo que arrojan los documentos relativos al pedido que se hizo de la máquina y de si esta corresponde ó no á lo que en ellos aparezca, que nos atrevemos á

creer que así será cuando despues de tanto tiempo no se ha tratado de exigir á la casa de comercio que se comisionó para ello en Lóndres ó á los constructores la indemnizacion por daños y perjuicios. Mas de todos modos no hay razon para pretender que la responsabilidad recaiga nunca sobre el Cuerpo de Ingenieros de Minas en masa, porque estos cuando han sido llamados á resolver la cuestion, y aun antes, presentándose oficiosamente, no solo era ya tarde, sino que prescindiendo de miramientos á la alta posicion que ocupaba la persona ó personas en quienes el Gobierno depositó su confianza, han dicho la verdad, presentando y dando resuelto el problema con el mejor acierto.

Terminada con este enojoso incidente la cuestion del desagüe y estracciones, y habiendo ya trazado el plan que creemos se debe seguir en el arranque de minerales, fortificacion de escavaciones y acarreo esterior é interior, parece debiamos estender nuestro estudio á la ventilacion de la mina, mas respecto á este punto para no presentar un sistema completo y con la conviccion que hemos propuesto lo demas, nos limitamos á manifestar que la ventilacion en el dia está muy lejos de ser lo perfecta que debiera para disminuir todo lo posible los perniciosos y eficaces efectos de las emanaciones mercuriales sobre la economía animal, y que por lo tanto conviene mejorarla hasta el grado de mayor perfeccion, no solo por lo que la humanidad exige, sino tambien para castigar cuanto sea dado los gastos que se originan á consecuencia de lo que padece la salud de los obreros en el trabajo de esta clase de minas; sin que por esto vaya á entenderse que nosotros pretendemos que desaparezcan del todo las disposiciones dictadas y que se siguen para atenuar por otros medios el mal, así como tampoco los socorros que en atencion á esto dispensa á aquellos mineros la protectora administracion del Gobierno, á semejanza de lo que sucede en el establecimiento imperial de Idria, donde los trabajadores en lugar de los beneficios que disfrutan los de Almaden, reciben siempre á un precio constante, cualquiera que sea el que tengan en los mercados, cierta cantidad de los artículos de primera necesidad como centeno, trigo, etc., abonando el Tesoro la diferencia entre el precio efectivo que alcanzan tales artículos

y el á que se los suministra á sus mineros, esto además de estar allí tambien adoptado el sistema de trabajos de saneamiento ó de esterior, pues del total número de operarios tres cuartas partes trabajan en el interior, mientras los restantes lo hacen en el esterior por espacio de una semana, al fin de cuyo periodo entran á relevar á igual número de los del interior.

La disminucion de gastos en los trabajos de mina á consecuencia de la mejor ventilacion y de la mas pronta y cómoda bajada y subida de la gente vienen á refluir principalmente en beneficio del arranque de minerales, que se conseguirá á un precio mas módico, mayor aun si se dejan las subastas libres y al sistema de hacer los ajustes de escavaciones por medidas cúbicas se sustituye otra vez el de medidas lineales para la generalidad de los casos. Pero si bien se comprende fácilmente que por los medios indicados se obtendrán tales economías, tambien es cierto que al presente no se puede reducirlas á números; y así nos limitamos á darlas á conocer, sin por lo mismo alterar en nada los costos totales que hemos supuesto; mas no de igual modo procederemos en sentido contrario, pues se debe tener presente que en los presupuestos y cuentas de gastos del establecimiento de Almaden figuran partidas con cargo al ramo de esplotacion bajo los tres conceptos de *compra para diferentes atenciones*, *talleres y peonaje*.

Una ligera esposicion de lo que se comprende en cada uno de estos particulares, dará á conocer hasta el punto que pueden hacer variar el precio en que hemos calculado los servicios del interior efectuados respectivamente con arreglo al sistema de reformas propuesto. Bajo el concepto de compra para diferentes atenciones se presentan los gastos que origina la adquisicion y acopio de aceite, pólvora, méchas, papel para cartuchos, cal, arena, ladrillos, yeso, cáñamo, hierro, acero, carbon de brezo para las herrerías; caños de barro para los hornos de Bustamante, valdeses con destino tambien á la destilacion..... hasta cuarenta y tantos artículos de consumo, de los cuales unos, como los caños de barro y los valdeses se refieren al ramo de destilacion, otros en parte á la reparacion de estos hornos, á la de los edificios, oficinas, casas, habitacion, etc.,

alguna porcion á gastos generales ó á los de administracion, y por último, lo que suma la mayor cantidad á los trabajos del interior, ya en arranque de minerales, el consumo de hierro, acero, pólvora, mechas, etc., ya en la fortificacion los materiales para entibaciones y mamposterías, y los que tienen aplicacion á reparar y habilitar los útiles y aparatos del desagüe, conducciones y estracciones. Si del total gasto que resulta para el año comun de un quinquenio se segregan las cantidades afectas á los artículos del ramo de destilacion; las á que asciende todos aquellos que por nuevo plan son innecesarios, y finalmente, el importe de los que dejamos incluidos en los gastos de arranque, consumo y habilitacion de herramienta, fortificacion, conservacion y entretenimiento del material de los servicios de acarreo interior y esterior, estracciones, introducciones y desagüe, resulta que la compra de los demas artículos para diferentes atenciones no elevará el presupuesto anual de gasto en mas de 20.000 á 25.000 rs. comprendiendo lo que se refiere á la reparacion de oficinas, edificios y habitaciones.

Lo propio que con los gastos que acabamos de citar sucede con los de talleres, que van incluidos como mano de obra, correspondiente al consumo de herramienta, esparto, etc., habilitaciones y entretenimiento del material de esplotacion de la mina, todo cargado al costo total del servicio á que se relaciona, y por lo cual ninguna cantidad mas tiene que figurar esclusivamente bajo este concepto de gastos de talleres, en los generales que cargan sobre el mineral hasta ponerle al pié de los hornos. Mas importa advertir que el tal gasto que aparece en los presupuestos y cuentas ser por término medio de 132.633 rs. al año, se refiere solamente al importe de los jornales que devengan los operarios de herrería, carpintería, carruajes, zacas y fuelles y obrador de espartería, mas á ello deben agregarse los totales de peonaje al servicio de estos talleres, que figuran aparte en el concepto de gastos de peonaje en general (que refiriéndose al departamento de herrería ascienden al 10 por 100 del total devengado por los oficiales, machacadores, sonadores y demas operarios de planta). Todas estas circunstancias han sido tomadas en cuenta para

valorar el costo correspondiente en la actualidad á cada servicio por razon de habilitaciones, reparacion, menoscabo y consumo de efectos, trabajados en la maestranza del establecimiento; pero con especialidad hemos podido tener la mas escrupulosa exactitud en lo relativo á la habilitacion y consumo de herramientas, cuyo resultado hemos admitido sin ninguna rebaja é indistintamente para los dos métodos de labores, el que se sigue hoy y el propuesto, porque en realidad es independiente de la bondad de ellos las economías que resulten del mejor régimen que se introduzca en la marcha de los talleres. De aquí y de que siendo debida la mayor importancia del gasto de herrerías á la gran ocupacion de gente y consumo de material para el surtido de herramientas de mina, así como porque en las diversas partidas correspondientes á entretenimiento del material de desagüe, acarreo, estraccion é introduccion, consumo de esparto, etc., vá incluido el importe de la mano de obra, el total de estas cantidades diseminadas y comprendidas en los gastos de los espresados servicios ó por los indicados conceptos, representa en suma el de talleres.

Este departamento reclama innumerables mejoras tanto en la parte del personal como en aparatos y otros puntos que no tocamos, porque nos hemos propuesto presentar este escrito despojado de toda acriminacion á épocas y personas, y justamente..... para reducir á menores proporciones la estension que hoy tiene la maestranza, para simplificar la administracion y alcanzar economías por muy distintos conceptos, consideramos que en lugar de hacerse por administracion el surtido de herramientas, habitaciones, etc., debiera efectuarse por subasta, abonando la Hacienda un tanto por determinada medida de escavacion, de arco ó de macizo que se ejecutase refiriéndose á estos servicios; por cierta cantidad de peso en los de estraccion, introducion, acarreo, apartado, monda y requiebro de minerales, y por cada horno y dia de trabajo en el ramo de destilacion y asi respectivamente comprender y espresar los distintos conceptos segun su índole especial; ó bien abonar un tanto alzado por año con arreglo á la saca de minerales que es lo que determina el mayor ó menor gasto en todos los ramos. Por tales medios quedaría

limitado el servicio de tallerés á solamente aquellas construcciones y reparaciones de naturaleza tal que exigen ejecutarse por administracion y para corresponder á esta necesidad se debería poner al frente de cada obrador ú oficina de estas un buen maestro dotado con arreglo á su inteligencia y á lo que de él se tiene que exijir; é igualmente proveerse de medios ó aparatos para efectuar con la mayor perfeccion y baratura los trabajos que puedan ocurrirse hasta el punto de evitar esas continuas y espuestas dilaciones que además de crecidos gastos lleva en sí verse precisados á recurrir á grandes distancias para proveerse de objetos que sin inconveniente pudieran fabricarse á la misma boca de la mina.

El capital necesario para montar los talleres bajo el indicado pié no escederá, segun nuestros cálculos, de 50.000 á 60.000 rs., por manera que, aun prescindiendo de la economía que la medida en sí ha de proporcionar, el interés anual del indicado capital, mas el mayor sueldo de los maestros de taller, sobre lo que ahora se les abona, son cantidades que en conjunto no se elevarán á la suma de 20.000 á 30.000 rs. que se pueden ahorrar al año solamente en el personal del taller de herrerías, en el estado que hoy tienen las cosas.

Por último, los gastos de peonaje que se elevan al año por término medio de un quinquenio á 406.510 rs. comprenden, segun de costumbre se dice en los presupuestos: 1.° Los jornales de sobrestantes y trabajadores en las minas para el trasporte de zafras y maderas inútiles; trecheo de agua de las charcas á los recipientes y otros ejercicios de entretenimiento. 2.° El importe de la gente que está al cuidado de las puertas de los socavones de entrada y manteniendo la lumbre del pozo de Castro durante el estío para ayudar la ventilacion de la mina. 3.° En el mezclado de cal y arena; apilado de maderas y materiales y demas ejercicios del cerco de San Teodoro. 4.° Peonaje de los depósitos de herramientas de las minas y cercos. Y 5.° Lo que devengan los que se ocupan en la escavacion de pizarra para el piso del baritel escombrando canteras, cargando piedra, arrancando tierra para boliches ó tacos y otros ejercicios, que no los espresan. El importe de esta úl-

tima partida equivale á 2,3 del total que suman las otras cuatro anteriores, y las cinco en conjunto próximamente la sétima parte (6,8) de los demas gastos especiales de esplotacion y destilacion; pero sin entrar en la enojosa cuestion de examinar si en la inversion de tales cantidades hay ó no abusos, nos concretaremos á hacer notar que como desde luego puede observarse muchos de estos servicios desaparecen completamente bajo la nueva marcha industrial propuesta, y los demas, así como los que á consecuencia de la reforma se originan, han sido apreciados al evaluar el costo del servicio general sobre el cual vienen á cargar en último estremo; por consiguiente los gastos de peonaje están considerados en su justo valor y tomados en cuenta oportunamente, sin que por otra parte afecten las consecuencias de los nuevos métodos en perjuicio de las prácticas puestas en uso, las cuales dan el doble carácter que tienen de estos ejercicios los que se ejecutan en la superficie, cuya casi totalidad constituyen lo que se entiende por trabajos de esterior ó de saneamiento; pues si bien es cierto que el número de brazos que han de exigir las menores y mas reducidas ocupacio-

nes del esterior, no será tan considerable, tambien se puede descansar en la confianza de que ya por disminuir las entradas en la mina para los servicios de fortificacion, acarreo y desagüe; ya por la mejor ventilacion y por la comodidad y descanso de la bajada y subida de los operarios en la mina misma; ya en fin, procurando no solo que los beneficios de esterior ó saneamiento recaigan esclusivamente en los que con verdad lo necesiten y se hallen comprendidos en los casos prescriptos al efecto, sino vigilando tambien que cada operario dentro del determinado periodo no dé mas jornales en el interior que aquellos que están establecidos, ni en el tiempo de la respectiva entrada ejecuten trabajo alguno estraordinario, por tales razones y mediante estos cuidados por parte de la administracion del establecimiento se reducirán tambien en mucho las exigencias á disfrutar de las referidas concesiones, y por lo tanto no se hará sentir la necesidad de trabajo en el esterior para dar ocupacion á los que con justicia se debe atender.

Luis Sanchez Molero. (*Se continuará.*)

ESTADI STICA.

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en el mes de Noviembre de 1857.

Alcohol á 50 y 55 rs. quintal.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — *Quintales.*			
			Perdigones.		Planchas.		Caños.					
Seras.	Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
1592	2523	3755 50	6954	1797	254	980	35	240	100	75	57	43

Id. al 80 por 100 para id. — *Quintales.*				Barras.	Quintales.	TOTAL. — Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	TOTAL. — *Rs. vn.*
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
31	25	190	152	15008	18096	21408	77217 15	80972 65

Adra 26 de Noviembre de 1857.

VARIEDADES.

Escalafon del Cuerpo de Ingenieros de Minas en 1.º de Enero de 1858.

Nombres.	Destinos.	Residencia.
	Inspectores generales.	
1. Illmo. Sr. D. Guillermo Schulz.	Vice-presidente de la Junta Superior de minería.	Madrid.
2. Illmo. Sr. D. Joaquin Ezquerra.	Vocal de la Junta.	Id.
	Inspectores de distrito.	
1. Illmo. Sr. D. Rafael Amar (*con la consideracion de inspector general.*)	Vocal de la Junta y de la Carta Geológica.	Madrid.
2. Sr. D. Benito del Collado.	Vocal de la Junta.	Id.
3. Sr. D. Fernando Cútoli.	Id.	Id.
4. Sr. D. Ramon Pellico.	Id.	Id.
	Ingenieros gefes de 1.ª clase.	
1. Sr. D. Felipe Bauzá.	Inspector del distrito de.	Barcelona.
2. Isidro Sainz de Baranda (*con la consideracion de inspector de distrito.*)	Id. de.	Murcia.
3. Sr. D. Francisco de Sales García.	Id. de Zamora.	Valladolid.
4. Sr. D. Casiano de Prado.	Vocal de la Carta geológica.	Madrid.
5. José Arciniega.	Inspector del distrito de.	Id.
(*Supernumerario*) Sr. Don Joaquin Eizaguirre.	Vocal de la Junta.	Id.
6. Sr. D. Felipe Naranjo.	Director de la Escuela.	Id.
7. Amalio Maestre.	Profesor de la Escuela y vocal de la Carta Geológica.	Id.
8. Policarpo Cia.	Profesor de la Escuela.	Id.

Nombres.	Destinos.	Residencia.
	Ingenieros gefes de 2.ª clase.	
1. D. Jacinto Madrid Dávila.	Secretario de la Junta Superior.	Madrid.
2. Ignacio Gomez Salazar.	Inspector del distrito de.	Almería.
(*Supernumerario*) D. Luis de la Escosura.	Superintendente de la Casa de Moneda de.	Madrid.
3. D. José de Monasterio.	Profesor de la Escuela.	Id.
4. Juan Manuel Aranzazu.	Inspector del distrito de.	Búrgos.
5. Sergio Yegros.	Id. de.	Guadalajara.
6. Agustin Martinez Alcibar.	Id. de.	Zaragoza.
7. José Grande.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
8. Lucas Aldana.	Inspector del distrito y director del establecimiento de.	Rio-Tinto.
9. Eusebio Sanchez.	Id. id. de.	Linares.
10. Andrés Perez Moreno.	Id. id. de.	Almaden.
11. José de Aldama.	Al servicio de la inspeccion de.	Madrid.
(*Supernumerario*) D. Manuel Fernandez de Castro (*con la consideracion de gefe de primera clase.*)	Comision por la Direccion general de Obras Públicas.	
12. D. Eugenio Fernandez	Al servicio de la inspeccion de Almaden.	Córdoba.
13. Antonio Hernandez. (*Con la consideracion de gefe de 1.ª clase*).	Id. de Filipinas.	Manila.
14. D. Pedro Sampayo.	Inspector del distrito de.	Oviedo.
	Ingenieros primeros.	
1. D. Manuel Abeleira.	Al servicio de la inspeccion de.	Guadalajara.
2. Tomás Sabau y Dumas	Id. de Almería.	Granada.
3. Pio Jusué y Barreda.	Profesor de la Escuela.	Madrid.

	Nombres.	Destinos.	Residencia.
4.	D. José María Santos.	Al servicio de la inspeccion de Murcia.	Cartagena.
5.	Santiago Rodriguez	Id. de Almería.. . . .	Granada.
6.	Felipe Martin Donaire. . . .	Profesor suplente de la Escuela.	Madrid.
7.	Federico Botella. .	Al servicio de la inspeccion de Murcia. . . .	Valencia.
8.	Anselmo Tirado. .	Id.	Almería.
9.	José Gonzalez Lasala.	Id. de Almería. . . .	Granada.
10.	Roberto Kith. . .	Id. de Rio-Tinto. . . .	Sevilla.
11.	Jacobo Rubio Rodriguez. . . .	Id. Madrid.	Cáceres.
12.	César Lasaña. . .	Id. de.	Barcelona.
13.	Lino Peñuelas. .	Profesor de la Escuela. .	Madrid.
14.	Juan Diego Lopez Quintana (*Con la consideracion de gefe de 2.ª clase.*	Al servicio de la inspeccion de.	Santiago de Cuba.
15.	Luis Sanchez Molero.	Agregado á la Direccion de Minas del Estado .	Madrid.
16.	Andrés Alcolado. .	Al servicio de la inspeccion de Búrgos. . .	Santander.
17.	Ignacio Goenaga. .	Id.	San Sebastian.
18.	Eugenio Maffei. .	Oficial de la Junta. . .	Madrid.
19.	Benigno Arce. . .	Al servicio de la inspeccion de Zamora. . .	Valladolid.
20.	Eduardo Fourdinier.	Id. de Búrgos. . . .	Santander.
21.	Luis Fernandez Sedeño.	Id. de Guadalajara. . .	Hiendelaencina.
22.	Fernando Bernaldez..	En comision especial. . .	Madrid.
23.	Ricardo Urúburu..	Al servicio de la inspeccion de.	Almaden.
24.	Cárlos María de Otero. . . .	Id. de Burgos. . . .	Santander.

Ingenieros segundos.

1.	D. Eduardo Cifuentes.	Al servicio de la inspeccion de.	Oviedo.
2.	Diego de la Viña. .	Id. de.	Almería.
3.	Juan Rücker. . .	Id. de Murcia. . . .	Cartagena.
4.	Narciso Guzman. .	Id. de.	Linares.

	Nombres.	Destinos.	Residencia.
5.	D. Juan Pablo Lasala.	Profesor de la Escuela. .	Madrid.
6.	Cirilo de Tornos. .	Al servicio de la inspeccion de.	Id.
7.	Ramon Rua Figueroa.	Profesor suplente de la Escuela.	Id.
8.	Pablo García. . .	Al servicio de la inspeccion de.	Almería.
9.	Luis Fernandez Loigorri. . . .	Id. y Sub-director de la Escuela de Mieres. .	Oviedo.
10.	Matías Menendez de Luarca . . .	Al servicio de la inspeccion de Murcia.	Cartagena.
11.	Antonio Luis Anciola.	Al servicio de.	
12.	José Caminero. .	Al servicio de la inspeccion de Almaden.. . . .	Ciudad-Real.
13.	Francisco Baltasar Urúburu. . . .	Id. de	Almería.
14.	Mariano Perez Santa Cruz. . . .	Id. de Guadalajara. . .	Hiendelaencina.
15.	Luis Natalio Monreal.	Id. de.	Almaden.
16.	Eloy Cosío y Cos.	Al servicio de.	
17.	Joaquin Boguerin.	Al servicio de la inspeccion de.	Linares.
18.	Calisto Andrade y Guerra. . . .	Id. de.	Almaden.
19.	José Navarro y Reigadas. . . .	Id. de.	Rio-Tinto.
20.	Martin Gaitan de Ayala.	Id. de.	Almería.
21.	Florentino Zabala..	Id. de.	Rio-Tinto.
22.	Francisco García Araus. . . .	Prácticas en.	Almaden.
23.	Vicente Martinez Villa. . . .	Id.	Rio-Tinto.
24.	Pedro Fernandez Soba. . . .	Id.	Almaden.
25.	Vacante.		

36. Id.

Aspirantes.

(18 plazas vacantes.)

Escalafon de los Auxiliares facultativos de minas.

	Nombres.	Distrito en que sirven.
1.	D. Juan Cabanillas Perez.	Almería.
2.	Pablo Yegros.	Almaden.
3.	Serafin de Torres.	Murcia (Cartagena.)
4.	Eduardo Rodriguez San Pedro.	Oviedo.
5.	Miguel Moreno Quegles.	Barcelona.
6.	Pablo Sainz Lozano.	Burgos.
7.	Domingo de Oteyza.	Zamora (Valladolid.)
8.	Antonio Sabau.	Madrid.
9.	Luis Francisco Tortosa.	Almería.
10.	Agustin Aguilar.	Zaragoza.
11.	Francisco Javier Ezquerra y Ruiz.	Junta de Minería.
12.	Eduardo Reyes.	Murcia (Valencia.)
13.	Sergio Miguel Cañat.	Murcia.
14.	José María Dominguez.	Linares.
15.	Isidro Herrarte y Bailly.	Búrgos (San Sebastian.)
16.	Gaspar Torrente Molada.	Oviedo.
17.	Carlos Magro.	Guadalajara.
18.	Vicente Santos Ramos.	Almería (Granada.)
19.	Juan Caballero Sanchez.	Almaden (Córdoba).
20.	Antonio Sanchez.	Rio-Tinto.
21.	Pedro Omaña.	Junta de Minería.
22.	Manuel Allende y Villares.	Barcelona.
23.	Adolfo Ruiz Arévalo.	Murcia.
24.	Valentin Junquera.	Burgos (Santander).

Hiendelaencina.—Con el título de la *Esploradora general*, acaba de formarse en esta Córte una sociedad para la investigacion y beneficio de minas del distrito de Hiendelaencina, cuyo capital estará subdividido en 8,000 acciones de pago, y cuyas operaciones limitadas á lo dispuesto por la ley, se concretan á elaborar esclusivamente aquellas minas que por sus antecedentes, posicion topográfica y caractéres geognósticos ofrezcan ventajas y presenten esperanzas de porvenir inmediato, aprovechando las labores que mas importancia tengan para los reconocimientos. Nos parece muy útil la formacion de esta sociedad y no dudamos se refundirán en ella todas las que tengan algun interés en su planteamiento.

Recaudacion y pagos del ramo de minas.—Segun los estados que publica la *Gaceta* la recaudacion del mes de Octubre ha sido como sigue: por valores del presupuesto de 1857; impuesto de minas Rs. vn. 690,394..61; sal 9.452,132..85; minas del Estado 915,822..18. Los pagos ejecutados en el propio mes son: por el personal de minas 132,153..91; material de idem 26,180..79; personal del impuesto de minas 15,169..29; personal de fábricas de sal 138,873..66;

material de idem 468,840..85; personal de las minas de Almaden 54,374..36; material de id. 341,924..99; personal de las de Linares 5,833..29; material de idem 91,819..87; personal de Rio-Tinto 9,799..09; material de id. 603,213..23; personal de Falset 500.

Abono de años de servicio.—La *Gaceta* de 29 del pasado trae un Real decreto sobre abono de años de servicio, el cual ha llamado estraordinariamente nuestra atencion. A los Ingenieros de Minas y Caminos se les priva ahora del abono de los seis años, concedido á los primeros por otra Real órden de 3 de Noviembre de 1856 «*por razon de estudios y dispendios de carrera.*» En la carrera judicial y en la de los Cuerpos facultativos del ejército tienen lugar estos abonos, y la justicia debe ser igual para todos, tanto mas cuanto que ya existen derechos adquiridos en virtud del decreto derogado. Las disposiciones administrativas son en nuestra España la representacion de la tela de Penélope: ¿sabremos alguna vez á que atenernos?

Recuerdo de Mr. Dumont.—Publicamos con el mayor gusto y con el asentimiento del Sr. de Prado, la carta que acaba de recibir de la viuda del malogrado Mr. Dumont al remitirle en un rollo sellado con el sello de este, un ejemplar del Mapa Geológico de Europa que el insigne Rector de la Universidad de Liéje habia concluido, aunque no pudo llegar á verle publicado.

Muy señor mio: cumplo con un deber, dirigiéndome á V. para ofrecerle, como una memoria de mi difunto esposo, un ejemplar de su Mapa Geológico de Europa. Se ha escogido entre los primeros que se tiraron y nada dejará á V. que desear. Me atrevo á esperar que no dejará de conservar entre sus recuerdos un lugar para los hijos y la viuda de aquel que tanto se honraba con la amistad de V.=Reciba V. la seguridad de mi mayor consideracion.=Viuda Andres Dumont.=Liéje 21 de Noviembre de 1857.

Comunicado.

Señor Director de la Revista Minera.

Zaragoza 18 de Diciembre de 1857.

Muy señor mio: Espero merecer de su rectitud é imparcialidad se servirá disponer se inserte en el próximo número de la *Revista* la siguiente rectificacion.

En el número 182 de la *Revista* se ha publicado un artículo en el que, intentando contestar á las aclaraciones publicadas en el núm.° 179, se trata de encontrar contradiccion entre lo que tengo dicho sobre los carbones de la provincia de Teruel. Dije en Febrero de 1856: «Si solo »hubiera hulla en los barrancos de Utrillas, la línea de ferro-carril de »allí al Ebro, seria *otro proyecto fundado sobre una base débil y poco* »*meditado.*» «Este cálculo del Sr. de Schulz lo considero bastante aproxi-

»mado á la exactitud.» El cálculo del Sr. de Schulz se reduce á suponer la existencia de 220 millones de toneladas de carbon *en el estremo N. de la provincia de Teruel* y en los términos de Utrillas y Escucha, *en un espacio de cuatro y media leguas cuadradas.*

El cálculo del Sr. de Schulz no se puede tachar de exagerado, porque al estremo N. de la provincia de Teruel hay mucho mas de cuatro y media leguas cuadradas de terreno carbonífero, y porque en cuatro y media leguas cuadradas hay mas de 220 millones de toneladas de carbon. Pero ni la estension de terreno á que se refiere el Sr. de Schulz es esclusivamente el comprendido en los términos de Utrillas y Escucha; ni allí hay cuatro y media leguas de terreno carbonífero; ni menos lo hay en el plano de la llamada Cuenca de Utrillas; ni mucho menos en la parte de terreno ocupada por las pertenencias; ni dicho plano puede indicar mas que una pequeña parte de la cuenca carbonífera, cuyo borde aparece en los barrancos de Utrillas; ni deja de ser cierto que es poco meditado el proyecto de un ferro-carril esclusivamente para la esplotacion de aquellas minas; ni hay contradiccion entre lo que dije en 1856 y lo que digo en 1857; ni merece contestacion la embotada agudeza del dilema en bastardilla; ni antes ni ahora he dejado de decir la verdad, aun cuando no lisonjee las ambiciones mezquinas y las rivalidades que siempre he tratado de conciliar; ni por contestacion á otro artículo, he cometido el error de decir que *ha concluido el criadero*, lo que indicaria la mas completa ignorancia sobre el yacimiento de estos criaderos de carbon; ni he cuestionado sobre si el Sr. de Peñuelas fijó la edad geológica del carbon de Utrillas antes que los Sres. du Verneuil y Loriere; ni he podido citar su memoria de 1854, por no conocerla mas que por los estractos publicados en 1856 y 1857, despues de la publicacion de mi informe. El objeto del Sr. de Peñuelas fué llamar la atencion sobre el carbon de Utrillas: mi objeto fué y es llamar la atencion sobre los carbones de la provincia de Teruel. Habiendo una rivalidad, perjudicial para todos, entre los proyectos de ferro-carril de Utrillas y de Gargallo, dije en Febrero de 1856, que *ambos pueden y deben refundirse en uno solo*: esta posibilidad y esta necesidad de un solo proyecto existen en el dia: aun cuando se obtengan las dos concesiones, en todo caso solo se construirá una de las líneas, mereciendo la preferencia la mas fácil y barata. Si los interesados no son mas afortunados para encontrar compradores, que lo han sido para encontrar contradicciones, tendrán que reconocer su error y desistir del empeño de desfigurar la verdad que está escrita con caractéres indelebles en el terreno.

Queda de V. su afectísimo amigo y compañero S. S. Q. B. S. M.

AGUSTIN MARTINEZ ALCIBAR.

Por todos los artículos no firmados,

El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. CARLOS PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

El Norte verdadero y el Norte magnético.

(CONTINUACION.) (1)

Entremos ya en el estudio de las variaciones de la declinacion.

La declinacion de la aguja magnética está sujeta á cambios de dos especies; unos que podemos llamar regulares, y que son diurnos, anuales y seculares; irregulares los otros, que se suceden en la mayoría de los casos simultáneamente con la aparicion de las auroras boreales, de los volcanes y algunas otras causas que se escapan al ojo mas perspicaz.

Las variaciones diurnas parece reconocer por causa eficaz la influencia del sol; así es que se advierte en nuestros climas que desde que el sol sale, la aguja tiene cierto movimiento del Este al Oeste hasta la una de la tarde próximamente, como si quisiera huir de la influencia de este astro apenas se eleva sobre el horizonte; desde la una de la tarde empieza un movimiento retrógrado hasta la diez de la noche, en que vuelve á la posicion que tenia por la mañana con un desvío casi inapreciable. Durante la noche hay tambien algun ligero movimiento hácia el Oeste, pero es tan corto, que puede considerarse á la aguja como estacionaria hasta el dia siguiente, en que empieza de nuevo su escursion.

Esta variacion, que sin duda está afectada por las corrientes térmicas, no es igual en todos los dias de un mismo mes

(1) Véase el número anterior.

ni en todos los meses de un mismo año. Las observaciones hechas por D. Manuel Rico y Sinobas en el Observatorio astronómico de esta Córte en el mes de Setiembre de 1855 dan como mínima declinacion para Madrid 22°-20′-23″, y como máxima 22°-25′-53″, estando el dia 1.° de dicho mes á 22°-29′-39″ á las 2^h 30′ de Gottinga y terminando el 30 á las 22 horas con 22°-22′-27″ (1). En París se ha observado que la amplitud media de la variacion diurna es para los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio y Setiembre de 13 á 15 minutos, mientras que en los otros meses es de 8 á 10 minutos; hay dias en que se eleva á 25′ y otros en que no pasa de 5-6′.

Tampoco el maximum de desvío tiene lugar á la misma hora en los diferentes puntos del globo. Segun M. Dove en Freiberg, Nicolaïef y San Petersburgo el desvío oriental máximo se verifica á las 8 de la mañana y en Cazan á las 9; y el occidental á las 2 de la tarde en Cazan, Nicolaïef y S. Petersburgo y á la una en Freiberg.

En las regiones septentrionales las escursiones diurnas de la aguja imantada son mayores y no cesan por la noche. Se ha deducido de aquí que las variaciones diurnas aumentan marchando desde nuestros climas al Norte y disminuyen hácia el Ecuador, donde son muy poco sensibles (2).

Las variaciones anuales, que fueron indicadas por primera vez por Cassini, guardan tambien cierta relacion con la posicion del sol en la época de los equinoccios y solsticios. Así se vé que desde el mes de Enero al de Abril la declinacion occidental aumenta: desde Abril hasta principios de Julio, es decir, en el tiempo que media entre el equinoccio de primavera y el solsticio de verano, la declinacion disminuye. Pasado el solsticio de verano, la aguja toma un movimiento retrógrado, en términos que en Octubre ocupa próximamente la misma posicion que tenia en Mayo y continúa marchando al Oeste hasta el equinoccio de la primavera, pero con mas lentitud en los meses que median desde Octubre á Marzo que en el trimestre anterior.

(1) *Revista Minera*, tomo 7.° pág. 480.
(2) Becquerel. *Phisique terrestre.*

Se sigue de aquí que durante los tres meses que se comprenden entre el equinoccio de la primavera y el solsticio de verano, la aguja corre hácia el Este, y que en los nueve siguientes su marcha general es al Oeste: hay pues un máximum de declinacion hácia el equinoccio de primavera y un minimum en el solsticio de verano.

Una vez confirmadas las variacianes diurnas y anuales, es fácil concebir que por muy poco sensibles que ellas sean, al cabo de una larga série de años, por ejemplo un siglo, han de ser perceptibles: por esto se llaman seculares á las que se notan de un siglo al inmediato, y por comparacion respectiva se deduce la marcha que lleva la aguja oscilando á uno ú otro cuadrante al fin de cierto número de siglos.

Al estudiar el valor del ángulo que forma con la meridiana del globo se advierte, por las observaciones hechas hasta aquí, que el índice, á partir del Norte, no recorre sino una estension determinada de los cuadrantes, que allí hace alto, para volver al cabo de cierto tiempo al zero y pasar en seguida al cuadrante Este ú Oeste segun la posicion en que le consideremos.

Esta doctrina está confirmada por los datos siguientes:

Declinacion absoluta de París.

Años.	Declinacion.	Años.	Declinacion.
1580. . .	11° 30′ E.	1816. . .	22° 25 O.
1618. . .	8 0	1817. . .	22 19
1663. . .	0 0	1823. . .	22 23
1678. . .	1 30′ O.	1824. . .	22 23
1700. . .	8 10	1825. . .	22 22
1780. . .	19 55	1827. . .	22 20
1785. . .	22 »	1828. . .	22 5
1805. . .	22 5	1829. . .	22 12
1813. . .	22 28	1832. . .	22 3
1814. . .	22 34	1835. . .	22 4

Se vé, pues, que en París en 1580 la aguja *nordesteaba* 11° 30′ y fué aproximándose al meridiano terrestre lentamente, alcanzando el zero en 1663; desde esta época empezó á *noroes-*

tear y llegó en 1814 á marcar su máxima declinacion occidental, que descendió á 22° 34′; desde aquí retrogradó hácia dicho meridiano, de donde tomará su marcha al Este.

Comparando estas observaciones con las de Lóndres, Lisboa y algunos puntos de España, se vé que han sucedido oscilaciones análogas en las mismas épocas, habiendo descendido en Lóndres hasta 24° 17′ en los años 1816 y 1817.

En el tomo 7.° de nuestra *Revista*, antes citado, hemos publicado un estado de observaciones de declinacion magnética referentes á Lisboa y varios puntos de la costa de España, de las que resulta que antes del año 1665 las agujas noresteaban, que el almirante Colon habia señalado tres veces en su viaje la coincidencia del meridiano terrestre con el magnético, que esta coincidencia tuvo lugar en las costas Oeste de la Península el referido año de 1665, en Lisboa en 1668, en Valencia en 1669 á 1680 y en las inmediaciones de las Baleares en 1700. Desde dichas épocas la declinacion se pronunció al Oeste hasta 1811 en que señalaba 22° 45′ en Lisboa, remontando desde entonces hácia el zero, en términos que en 1853 señaló la corbeta Ferrolana en su viaje de circunnavegacion una declinacion de 22° 23′ al O. en el mismo Lisboa.

No tenemos observaciones directas de los años 1814 al 1817, en que en París y Lóndres se hallaron las declinaciones máximas, pero es de inferir que Madrid haya marcado la misma máxima declinacion entre 23 y 24° O. en 1814 ó 1815, desde cuyo tiempo la variacion disminuye al Este, como ya se ha indicado.

Conviene advertir que la esperiencia ha acreditado que no existe una relacion fija entre los meridianos magnéticos y los astronómicos, es decir, que no porque haya dos ó mas pueblos situados en un mismo meridiano han de tener una declinacion comun á una época dada, sino que el meridiano magnético se separa de aquel marcando otra curva mas ó menos caprichosa, como se vé en las cartas que los marinos llaman *de variacion*.

De los anteriores datos resulta, que á partir de 1665, en que coincidian el meridiano magnético y el terrestre en nuestra

Península ó como suele decirse en que nos hallábamos en la isógona 0, hasta 1815 (siglo y medio) en cuyo año segun todas las probabilidades, el desvío de la aguja era 23° O. por término medio, la variacion ha sido de 9′ por año.

No ofrecen sin embargo estas cifras toda la confianza que debieran inspirar, porque como ya indicamos en otra ocasion, las primeras observaciones que se hicieron de la declinacion, se resienten de no haber procedido con todo el esmero con que se procede de 50 años á esta parte.

El Almirantazgo inglés, que ha dado á este asunto toda la importancia que en sí tiene, por la influencia que ejerce en el derrotero de los buques, ha publicado en 12 y 19 de Agosto del año próximo pasado (1) el resultado de varias observaciones de variacion (sinónimo de declinacion) que copiamos íntegras, para que sirvan de estudio comparativo á nuestros Ingenieros y puedan desde luego aprovechar las que se refieren á nuestra costa del Mediterráneo, á saber:

ISLAS BRITÁNICAS.—VARIACION DE LA AGUJA.

«Las siguientes noticias, relativas á la variacion de la aguja en las costas de las Islas Británicas y Mares adyacentes, se publican con objeto: *primero*, para advertir á los navegantes que en el espacio de 20 años ha disminuido 2° 49′, y que al presente disminuye á razon de 6′ al año; y *segundo*, á fin de que los navegantes, constructores de cartas y los comisionados de la venta de las mismas, puedan corregir el gran número de cartas y derroteros que están ahora en uso, y que tienen mal espresada la variacion.

Desde las islas de Shetland, las Orcadas y las Hebrides, hasta la costa N. de Francia, entre Calais y Ouessant, la actual direccion general de las líneas de igual variacion es del SSO. al NNE. (verdaderos), alcanzando desde 21 á 28° NO.

Costa Oriental.

En Lerwick y punta Sumburgh. . .	25°	00′	NO.
» Pentland y rias de Moray. . . .	25	45	id.

(1) *Gaceta de Madrid* de 27 de Octubre y 25 de Noviembre de 1857.

En las islas Holy y Farn.	24°	00′	id.
» Buchanness y Fifeness.	24	45	id.
» Shiels, Sunderland y Hartlepool.	23	30	id.
» Punta Flamborough.	22	45	id.
» el Wash y Dudgeon.	22	00	id.
» Leman y Owers, Yarmouth y Orfordness.	21	15	id.
» el rio Támesis.	21	30	id.

Costas Meridionales.

En Foreland del N. y del S., y punta Dungeness.	21	00	id.
» Punta Beechy.	21	20	id.
» Santa Catalina, isla de Wight.	22	00	id.
» lo mas saliente de punta Portland.	22	30	id.
» Punta Start.	23	00	id.
» Cabo Lizard.	23	45	id.
» Islas Scilly.	24	15	id.
» el puerto de Cork.	26	00	id
» Cabo Clear.	26	30	id.

Costa Occidental.

En Valentia y los Blasquets.	27	20	id.
» Islas Arran.	27	30	id.
» Punta Achid.	28	00	id.
» Isla Tory.	27	30	id.
» el faro Innistrahul.	27	00	id.
» el faro Skerryvore.	27	30	id.
» Punta Barra.	27	45	id.
» el estremo de Isla Lewis.	28	00	id.

Costas Septentrionales.

En el Minch y pequeño Minch.	27	30	id.
» Cabo Wrath.	27	00	id.
» Thurso.	26	00	id.
» Ronaldsha del N. (Islas Orcadas).	25	45	id.
» Isla Foula, del grupo de las Shetland.	25	45	id.
» Isla Unst, id. id.	25	00	id.

Mar de Irlanda y canal de Bristol.

En Mull de Cantyre.	26	15	id.
» Mull de Galloway.	25	30	id.
» Isla de Man.	25	00	id.
» Liverpool.	24	00	id.
» Holyhead.	24	45	id.
» Dublin.	25	45	id.
» el faro de la roca Smalls.	24	45	id.
» el faro de la roca Tuskar.	25	15	id.
» Isla Lundy.	24	00	id.
» Bristol.	23	00	id.

Costa Septentrional de Francia.

En Calais.	20	45	id.
» Havre de Gracia.	21	00	id.
» Cabo de Barfleur.	21	45	id.
» Isla Jersey.	21	45	id.
» los Casquets, é islas Alderney y Guernsey.	22	15	id.
» Isla Ouessant.	23	00	id.

MARES MEDITERRÁNEO, NEGRO Y ROJO.

Variacion de la Aguja en 1857.

Las siguientes noticias, relativas á la variacion de la Aguja en los mares Mediterráneo, Negro y Rojo, se publican con el objeto de advertir á los navegantes de la disminucion gradual de la Variacion, la cual en muchos parajes ha llegado desde principios del presente siglo á mas de media cuarta.

El promedio, ó sea lo que disminuye al presente, da los siguientes resultados:

3′ en los límites occidentales del Mediterráneo.
5′ en su parte del centro.
6′ en los límites orientales del mismo, y en el mar Negro.
7′ aproximadamente, en el mar Rojo.

Costas de España, Francia é Italia.

Gibraltar.	20°	NO.
Cabo de Gata.	19	id.

Cabo de San Antonio y Tarragona. .	18°	30′	id.
Barcelona y Cabo Creux.	18		id.
Marsella y Tolon.	17		id.
Génova.	15	30	id.
Liorna.	15		id.
Nápoles.	13	15	id.
Cabo Spartivento.	12	30	id.
Golfo de Taranto.	12		id.
Islas principales.			
Menorca, puerto Mahon.	17		id.
Córcega y Cerdeña.	15	30	id.
Pantelaria, y Costas O. de Sicilia. .	14		id.
Malta.	13	15	id.
Costas E. de Sicilia.	12	45	id.
Islas Jónicas.	10	30	id.
Costa N. de Africa.			
Cabo Espartel.	20		id.
Cabo Ferrat.	18		id.
Argel.	17	15	id.
Cabo Serrat é Isla Galita. . . .	15	15	id.
Cabo Bon, y Piedras Skerki. . . .	14	30	id.
Trípoli.	13	45	id.
Ben Ghazi.	11		id.
Bomba.	9	45	id.
Alejandría.	7	15	id.
Costas de Grecia.			
Corinto é Isla Cerigo.	9	30	id.
Atenas.	9	15	id.
El Archipiélago en general. . . .	9 á 8		id.
Costas de Asia menor.			
Los Dardanelos, y Esmirna. . . .	8		id.
Alaya, en Karamania, y estremo occidental de la Isla de Chipre. . .	5	45	id.
Golfo de Escandron.	4		id.
San Juan de Acre.	5		id.

Mar Negro.			
Entrada del Bósforo, y Constantinopla.	7		id.
Bocas del Danubio.	6	30	id.
Odessa.	6		id.
Costas O. de la Crimea.	5		id.
Estrecho de Kertch.	3	30	id.
Costa oriental, ó de Circasia. . . .	2	30	id.
Sinope.	4		id.
Mar Rojo.			
Suez.	6		id.
Kosseir.	5	30	id.
Isla Seberget.	4	30	id.
Jibbel Teer.	4		id.
Isla Perim.	4	15	id.
Aden.	2	45	id.

Estos interesantes datos presentan como máxima declinacion N.O. 28° en la punta Achid y el estremo de la isla Lewis en la costa Occidental de la Gran Bretaña y como mínima 2° 30′ en la costa de Circasia en el mar Negro. Si se echa una ojeada sobre el mapa de Europa, se verá que este descenso concuerda perfectamente con la posicion geográfica de los lugares que marcan ambos límites.

Es sensible que no tengamos noticias análogas, siquiera sean escasas, de la costa del Norte. La única que podemos hoy dar es el término medio de varias observaciones hechas por el Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz, en los años del 51 al 53 referentes al centro de Asturias, y cuyo resultado de la declinacion es 23° 27′ N.O.

(*Se continuará.*) J. de Monasterio.

Cuatro palabras mas sobre la fosforita.

Siete meses hace que el proyecto de ley sobre las minas de fosforita fué presentado á las Córtes. La opinion pública le ha recibido con las mas inequívocas muestras de desaprobacion. Ni

una sola voz se ha levantado en su favor; y aquellos mismos que, segun pudiera creerse, se hallaban comprometidos á defenderle no se resolvieron á hacerlo por otro medio que el del silencio.

Pero las Córtes, que se hallan otra vez abiertas, tienen todavía que dar su fallo inapelable. La cuestion no puede ya ofrecer la menor duda, puesto que para ilustrarla se ha dicho cuanto pudiera desearse. Su origen procede de una *Memoria sobre la importancia agrícola de la fosforita de Logrosan*, que fué presentada al Gobierno. Pude ver por casualidad esta Memoria; y aunque jamás me hubiera pasado por la imaginacion el refutarla sériamente, por el chasco lastimoso á que ha dado lugar, preciso es poner de manifiesto su nulidad, aunque sea brevemente.

Hé aquí como empieza: «Entre las varias cuestiones agrí»colas que desde hace algunos años vienen siendo objeto de »especial estudio por los primeros químicos y agricultores de »Europa, hay una de interés sumo, supuesto que tiende á des»truir por su base preceptos y prácticas erróneas, consideradas »como infalibles desde los tiempos mas remotos hasta nuestros »dias. Esta cuestion capital es la siguiente: *Reconocida la grande »influencia que las sustancias minerales ejercen en la nutricion »de los cereales, ¿qué abonos son mas convenientes para obte»ner la mayor produccion en las cosechas, los de origen orgá»nico ó los correspondientes al reino mineral?* Sometido á en»sayos esperimentales este interesante problema por los agricul»tores ingleses, guiados por las sábias prescripciones del emi»nente químico aleman Justo Liebig, autor de esta doctrina, »vieron plenamente demostrado por las cosechas de cereales »recolectadas en el transcurso de cuatro años, duracion de los »estudios comparativos, que de los diferentes terrenos abona»dos unos con estiércoles, otros con sales amoniacales y nitra»tos, otros con guano, y otros, en fin, con fosfato de cal, su»peraba el rendimiento anual en este último caso en 14 por 100 »mas que en los anteriores.»

»En vista de tan concluyentes hechos, reproducidos sin es»cepcion alguna desde 1841 hasta el dia en los campos de In»glaterra, en donde, como es sabido, se hace grande uso de »los huesos pulverizados y de otros fosfatos para abonar las »tierras, se ha llegado á dar cumplida respuesta á la cuestion »anteriormente planteada, admitiéndose hoy por la generalidad »de los químicos y agricultores de Europa, que en igualdad de »circunstancias y sin quitar á los beneficios de procedencia ani»mal el valor que tienen para la fertilidad de los campos, el »fosfato de cal es un abono superior á todos, incluso el mismo »guano del Perú, particularmente para el cultivo de los cerea»les y del lúpulo, de tal manera que, si el guano tiene la justa »importancia que se le concede como materia fertilizadora, es »justamente por el fosfato de cal que posee (16 por 100).»

»Adquirida esta conviccion, bien pronto el espíritu mercan»til inglés se lanzó en pos de criaderos de fosfato de cal, vien»do que eran insuficientes para sus necesidades agrícolas los »miles de toneladas de huesos que anualmente podia importar »de Prusia, Rusia y Suecia. Y en efecto, ha encontrado en sus »minas de *apatita* (fosfato de cal) con que hacer frente durante »16 años al cultivo de sus campos, primera y mas imperiosa »atencion de la Gran Bretaña, que con justicia figura, á la par »que Alemania, á la cabeza de los primeros paises agrícolas »del mundo.»

»Pero no bastaba á la inteligencia calculadora de los hijos de »esta gran nacion remediar la insuficiencia de los huesos impor»tados, sobre todo debiendo popularizar su empleo, con la esplota»cion de sus criaderos de fosfato de cal: era preciso mas, era pre»ciso calcular para cuanto tiempo podria Inglaterra contar con »este abono natural, á fin de tener almacen de repuesto en otro »punto del globo el dia en que los recursos propios se agotá»ran. Entonces fué cuando, convencidos de que á la vuelta de »pocos años darian fin con sus filones de *apatita*, investigaron »donde hallarian con abundancia el reemplazo de su fosfato de »cal, de idéntica ó semejante composicion, capaz de producir el »mismo beneficio en sus tierras.»

Tal es la parte principal de tan dichosa memoria y por eso la he copiado á la letra. Ahora, á aquellos que no tengan idea alguna de esta materia les diré: 1.°, que no hay en toda In-

glaterra ni allí se beneficia por consiguiente ningun filon de apatita, sustancia por otra parte, cuya preparacion, para que pueda tener el empleo de que habla el autor, seria sumamente costosa; 2.°, que semejante mineral no puede equipararse para el caso con los huesos, en los cuales el fosfato de cal se halla en tal estado que las plantas pueden asimilárselo mas fácilmente, ni aun con el fosfato de cal que se halla en Surrey (no formando filones) y que nadie cree sea de procedencia puramente mineral; 3.°, que las pruebas que en Inglaterra se hicieron con la fosforita de Logrosan no dieron los resultados que se esperaban; 4.°, que los ingleses en los adelantos que les debe la agricultura y en la aplicacion que hicieron de los huesos no necesitaron guiarse por las prescripciones de Liebig, cuyos trabajos no datan de muchos años; 5.°, que el fosfato de cal no obra con toda eficacia como abono sino cuando se le une convenientemente con otras materias que contengan nitrógeno, ó sea ázoe *asimilable*, hecho que hace mas de 20 años introdujeron en la ciencia, no Liebig, sino Payen y Boussingault; 6.°, y finalmente, que el autor toma por fundamento de su memoria una cuestion que nadie ha planteado hasta ahora, á lo menos de una manera tan original, y con el objeto de destruir por su base preceptos y prácticas tenidas por infalibles desde los tiempos mas remotos.

Despues de tal intróito y esposicion dice el autor que los ingleses «recordaron» que en Logrosan existia la fosforita, »que atendida su naturaleza química debia desempeñar comple»tamente en la industria agrícola el mismo papel que la apa»tita; y en efecto, á mediados de 1841 verificaron un viaje con »este fin al citado punto el sabio naturalista de Oxford M. Dau»veny en compañía del capitan Widrington y de dos ingenieros »ingleses» y por poco no se llevaron tambien al profesor Liebig, á quien invitaron al efecto, pero no pudo ser» por los interesantes trabajos que á la sazon le preocupaban en su laboratorio de Giessen.» (1) Y sigue luego hablando de cómo ha-

(1) Esto último lo dice el autor en una nota, añadiendo: «Este ilus»tre químico fué á mí el primero á quien manifestó el año de 1851, que »fué cuando tuve la honra de ser su discípulo, la notable riqueza que »nuestro pais podia realizar con la esplotacion ó venta de la fosforita, »parecer que mas tarde ha consignado en la edicion.... »

llaron ser ciertas la existencia de la fosforita y su abundancia, y cómo compraron allí hasta 500 quintales de dicho mineral al precio de 80 rs. cada uno, puestos en Cádiz, á D. Antonio Perez Aloe.

Dice en seguida como no hicieron nuevos pedidos del mismo, y son de saber las razones á que lo atribuye: «porque te»niendo aun repuesto de esta materia no querian abonar tan »alto precio en quintal, poniendo hasta cierto punto la ley al »vendedor, y esto es á lo que me inclino, ó bien porque los »gastos de arranque y transporte no permitian al esplotador »hacer la rebaja en quintal que tal vez aquellos deseaban.»

Despues habla de los denunciadores de la mina y de los denuncios en que, á su parecer, no se guardaron las formalidades debidas, y del mineral que allí existe arrancado. Se ocupa tambien de la situacion de Logrosan y su distancia á diferentes puntos, y entra por fin en la descripcion del criadero. «La esten»sion del criadero ó filon de fosforita representa, por lo menos, »cuatro leguas LINEALES de longitud...» «En los demás puntos »tiene, término medio, de tres á cuatro varas de DIÁMETRO...» «Su profundidad es incalculable, pues no hay indicio de dismi»nucion alguna en su espesor á las siete varas de labor verti«cal...» Mal estamos en geometría, tan mal que no puede ser mas; de forma que nuestro autor sin el menor inconveniente llamará tambien diámetro al grueso de una pared ó de una tabla, al ancho de un rio ó de una calle, etc. Nada diré de las leguas lineales de longitud.

«El terreno es *terciario*.» ¡Bien, magnífico! Esto es nuevo. ¡Y luego dirán que no se hacen en España descubrimientos en geologia!

Otros le han clasificado de diverso modo, pero ahora verán que se han equivocado miserablemente. «La formacion geológica de la fosforita (dice tambien) abarca mas de cuatro leguas de terreno.» Esto lo comprenderá el autor, que yo no lo comprendo. Tales descarríos rayan en lo fabuloso.

El costo que ha de tener la fosforita lo calcula del modo siguiente: Un hombre con el jornal de cinco reales saca cinco quintales de mineral cada dia. Por consiguiente la cuenta es clara: á real sale la *arroba* ni mas ni menos, puesto á la boca de la mina, y nueve que cuesta su conduccion á Cádiz son diez, y el quintal cuarenta: y quedan por lo visto otros cuarenta reales de beneficio, pagándolo los ingleses á ochenta.

El cálculo del número de quintales que se podrán arrancar y despachar para sacar á su patria de mal año, descargando el tesoro de las grandes y multiplicadas atenciones que lo abruman, para que sus lectores vean lo fuerte que se halla en aritmética, lo hace de este modo. «Los 4.000 quintales de mineral estraido »proceden de unos 50 piés lineales de labor, sobre el filon de »mayor potencia, comprendiendo todo su diámetro (cinco varas) »y profundidad conocida (siete varas.) El valor del quintal de la »fosforita es de 80 reales vellon, precio bastante módico para »la Inglaterra, que paga á 100 reales el quintal de fosfato de »cal procedente de los huesos ó de otros abonos *naturales* ó »FICTICIOS. Sentados estos datos no hay mas que plantear la »proporcion siguiente: si 50 piés lineales de labor han dado »4.000 quintales de mineral, 20.000 piés lineales (una legua) ¿cuánto darán?

$$»50:4.000::20.000:x$$

$$»=x\frac{4.000\times 20.000}{5^{o}}$$

»=1.600.000 quintales de mineral.

«Es decir que de cada legua pueden estraerse un millon »seiscientos mil quintales de fosforita. Multiplicando ahora..... Sigue efectuando impávido su cálculo con grande abundancia de palabras y concluye de este modo: «Segun se vé el valor »*empírico* de la mina de fosforita asciende en definitiva á qui»nientos doce millones de reales.»

Lo mas singular es que despues de haber dicho que el criadero gana una profundidad incalculable, limite su cálculo al que se halle en las primeras siete varas. ¡Lástima es se haya detenido en la corteza! Siguiendo en sus cálculos vería que hasta las 70 varas obtendria 5.120 millones y hasta las 700 varas

(que en labor se hallan minas mas profundas en Europa) 51.200 millones de reales.

Despues de estas cuentas galanas se ocupa del «estudio físico y químico completo de la fosforita» y lo que sobre esto dice en menos de una hoja de papel, como ya se puede suponer, corre parejas con todo lo demás. Manifiesta que en el mineral halló indicios de amoniaco, pero yo tengo mis razones para no creerlo. Acaso si antes lo hubiese labado.... ¡Vaya! hablando en plata, no pudo ser otra la causa de semejante anomalía.

De fluor no obtuvo tampoco mas que indicios; y aquí peca por carta de menos, segun creo, atendiendo á los resultados obtenidos por químicos de gran nota. Lo que á mí me parece es que ni aun esos indicios pudo descubrir y diré la razon. Nuestro autor confunde el fluoruro de cálcio con el espato pesado ó sea sulfato de barita cuando dice que «....en aquella está instituido el fluoruro de cálcio (espato pesado) por el carbonato de la misma base;» y pudo muy bien suceder anduviese armado de sus reactivos tras de la barita y el ácido sulfúrico sin poder dar con ellos, porque no se hallan ni nadie los ha hallado hasta ahora en la fosforita. Se creerá que tal suposicion es inadmisible; lo fuera sin duda en cualquier otro caso, pero no en el presente.

El autor dá fin á su lucubracion con un parrafito que no podemos menos de insertar aquí: «No me creo con los cono»cimientos necesarios para esplicar con acierto el origen de la »formacion geológica de la fosforita; sin embargo, la historia »orgánica del fósforo me hace concebir la idea de que el cria»dero en cuestion estará tal vez constituido por millares de ge»neraciones de conchas fósiles, agrupadas en masa y deposita»das allí, á consecuencia del grande cataclismo diluviano.»

Por lo que se puede colegir cree que cuanto fósforo existe en la naturaleza procede de restos de séres organizados. Pues no dejaria de ser en estremo curioso saber como concibe entonces la existencia de los primeros de esos séres si nuestro planeta no le contuviese ya cuando giraba en torno del sol en los siglos primitivos, esclusivamente formado de materias minerales. Si alguna duda existiese sobre esto ahí está el filon mismo de Lo-

grosan para desvanecerla. Las materias que encierra proceden todas de lo interior del globo, lo mismo que la apatita, cristalizada y no cristalizada, que en tantos puntos acompaña al granito, á los metales y á otros productos plutónicos y volcánicos. Esas conchas que se suponen en el criadero de Logrosan no existen, ni hay persona alguna que las haya visto; y por lo que toca al gran cataclismo diluviano, nadie hasta ahora ha dicho que produjese la formacion de filon alguno.

El autor ha creido y cree todavía que este trabajo pondrá el colmo á su reputacion, y no bastando á su noble ambicion la buena acogida que en España habia merecido, todavía creyó podia aspirar á la aprobacion de los estraños. Con este objeto se dirigió nada menos que á la Academia de Ciencias de París en el mes de Setiembre último, poniendo en su conocimiento que nuestro Gobierno le habia dado la comision de examinar la importancia agrícola del fosfato de cal de Logrosan, y que, sobre todo por lo tocante á la composicion de dicho mineral creia digno de interés el resultado de sus investigaciones. Pero esta ilustre corporacion en la sesion del 14 del referido mes se dió por enterada y pasó á otro asunto.

La leccion ha sido buena. ¡Quiera Dios que sea tambien la última, y que los que se dedican sériamente á las ciencias no tengan que presenciar un caso igual al que hemos visto! ¡Triste suerte la de las ciencias en España si todos los que las cultivan lo hiciesen por el mismo estilo, atropellando por todo cuanto hay de mas sagrado!

CASIANO DE PRADO.

Memoria sobre las minas y fábricas de Hellin.

Situacion de las capas del criadero de azufre de Hellin.—La gran cuenca terciaria en la que están enclavadas las minas de azufre de Hellin, se encuentra comprendida entre una sucesion de sierras que principiando en la de los Donceles termina en los picos de Hellin y Sierra de las Cabras, estendiéndose en

derredor á mayor ó menor distancia y con mas ó menos elevacion.

El terreno forma, considerado en grande, una llanura sensiblemente horizontal.—Desde el puente sobre el rio Mundo y junto á los baños minerales de Azaraque, si bien se van siguiendo varias ondulaciones, alguna de las cuales aparece de bastante entidad, y se vé recortado el terreno por cerros y tajos de pequeña elevacion, puede decirse que, considerada la cuenca desde cierta altura, desaparecerian esos accidentes del terreno, hallándose formada por una llanura de un nivel sensiblemente uniforme hasta las mismas fábricas.

Esta llanura se halla surcada por diferentes cortes que la descubren á gran profundidad.—Sin embargo, los cortes ó cerros y cañadas, labrados por las aguas, permiten el penetrar por la formacion de la cuenca, descubriendo á la vista un sin número de capas ligeramente inclinadas y sumamente delgadas en completo paralelismo y descubriéndose á veces sin interrupcion alguna (cuesta de Maezo) sobre un espesor de mas de cien metros. Entre estas capas y en estratificacion completamente concordante se muestran las de azufre, que en labor únicamente sobre una estension limitada, en el ángulo que forma la confluencia de los rios Mundo y Segura, vuelven á aparecer sin embargo en otros puntos tanto en el sentido del buzamiento de las capas como en el de su direccion.

El Monagrillo, cerro; consecuencia probable de su aparicion.—Merece fijar la atencion por la influencia que muy probablemente haya podido tener en la formacion de estos criaderos la presencia, á corta distancia de los dos mas próximos á las fábricas, de un cerro porfídico, el Monagrillo, que aislado de los demas del terreno se levanta en esta misma llanura accidentada, que venimos considerando, sin que su aparicion haya alterado aparentemente la regularidad de la formacion de la cuenca terciaria, hallándose sus laderas recubiertas en puntos por un conglomerado compuesto de grandes fragmentos de la misma roca porfídica con grandes trozos de la caliza sumamente arcillosa y compacta, que forma el mayor número de las capas de la cuenca y que se presenta en el conglomerado con

su propia estratificacion, como si despues de formada se hubiera visto arrancada, para ser unida á los elementos del cerro que nos ocupa. En algunas de las grietas tambien ó hendiduras de este se presenta la caliza terciaria en capitas sobrepuestas y perfectamente horizontales. Sin pronunciarnos sobre la época relativa de la aparicion del Monagrillo, bástenos sin embargo haber llamado la atencion sobre la presencia de estas rocas porfídicas aquí desconocidas, incitando á que un exámen mas detenido y en condiciones mas adecuadas de tiempo y de conocimientos saque de este hecho las consecuencias, que su presencia y la proximidad de los criaderos parece hacer presentir.

Fósiles terciarios.—A pesar del especial cuidado, que he llevado en ello, no me ha sido posible descubrir fósil alguno que me permitiese fijar á qué periodo de la época pertenece esta cuenca; me han dicho que á veces se encuentran impresiones de peces en la esplotacion; pero no es muy frecuente y no he podido conseguir ver ninguno y sí únicamente fragmentos bastante considerables de troncos de árboles, perfectamente conservados y cuya corteza esterior estaba en uno de ellos reemplazada por yeso cristalizado.

Diez y seis son las capas de azufre; minerales que las acompañan; capas de yeso; el desarrollo de estas en razon inversa de las anteriores.—Las capas de mineral en número de diez y seis van á veces juntas, pero mas generalmente separadas unas de otras por un intervalo estéril; se presentan casi todas ellas con sulfato de magnesia, alúmina y sobre todo con yeso cristalizado, notándose que el yeso no se presenta en capas donde se hallan las de azufre, pero sí aumentando y presentándose de la misma manera con intervalos de estéril, como sustituyéndole en cierto modo á medida que disminuye el azufre hácia la parte de Levante del criadero.

Buzamiento de las capas del terreno.—Como lo hemos dicho, las capas de esta cuenca no son completamente horizontales; buzan unos 18 á 25° al N. 110° O. de un modo bastante constante y muy determinado, á pesar de algunos accidentes y repliegues locales, que no alteran en nada la ley general.

En razon á esa inclinacion, las capas, que se presentan en la esplotacion, deberian aparecer en la superficie por la parte de Levante al venir á apoyarse sobre la caliza de los Almadenes del Rio-Mundo, pero empobrecido por ese lado el criadero, se nota, en tal cual otra cata que se ha practicado, que el azufre ha desaparecido completamente, reemplazándolo los yesos, de que ya hemos hecho mérito. En sentido del buzamiento hay lugar de creer hasta ahora que sigue el azufre, y en efecto á una hora de distancia en esa direccion del otro lado del rio al O. del Monagrillo y en la cañada de Moarques, aparecen en la superficie unas capas en que los inteligentes creen reconocer las llamadas *Guijarro*, *Borde* y *Florido*, y un poco mas allá las llamadas *Bastarda*, *Jaspeada* y *Venilla*.

La direccion del criadero es al N. 20° O. En este sentido es como presenta mas riqueza, y segun las catas practicadas se estiende unos setecientos metros, pero hay lugar de creer que no es este su límite, aunque no vuelven á notarse señales superficiales, hasta el punto llamado el Cenajo á unas cuatro horas de la fábrica en las márgenes igualmente del Segura y por bajo de la Sierra del Bú.

Seria de grande interés y resultarian seguramente consecuencias de entidad para la ciencia y de utilidad para la industria si el estado de nuestros mapas permitiese el colocar con la exactitud debida los diversos puntos tanto del término de Hellin, como de los de Murcia, Lorca y Benamaurel, adonde asoman los criaderos de esta clase, tratando de deducir así la ley á que se hallan sin duda sometidos.

Concretándonos ahora al especial que nos ocupa actualmente, vamos á tratar de dar una idea de su laboreo y de las varias manipulaciones á que se somete el mineral hasta entregar el azufre á la fabricacion de las pólvoras, concluyendo por algunas observaciones que vendrán desprendiéndose.

Laboreo —Sin entrar en las diferencias locales, que distinguen unas de otras las diez y seis capas de azufre, que hoy dia se benefician, marcarémos á continuacion su nombre especial, su grueso en término medio, y, en término medio tambien, el intervalo de estéril que las separa unas de otras, observando que denominan guijarro la roca estéril, sea cual fuere su na-

turaleza, que viene unido á las vetas: el grueso de este último por cima de las capas de azufre es de 20 á 30 varas.

El corte de la region mineral puede representarse así:

Numero de capa	Nombre de la capa.	Espesor. Piés.	Pulgadas.	Líneas.	Metros.
1	Concha.	1	»	»	0,278
2	Primera. . . .				
	Estéril.	4	»	»	1,114
3	Guijarrillo. . .	»	5 á 6	»	0,139
4	Zapillenca. . .				
5	Guijarro borde.	»	4	»	0,092
	Estéril.	»	5	»	0,116
6	Guijarro florido.	»	1	6	0,034
	Estéril.	5	6	»	1,554
7	Segunda. . . .	»	8	»	0,185
	Estéril.	2	6	»	0,696
8	Venilla.	»	1	»	0,023
	Estéril.	»	8	»	0,185
9	Bastarda. . . .	»	2	6	0,058
	Estéril.	»	6	»	0,139
10	Jaspeada. . . .	»	9	»	0,208
	Estéril.	7	»	»	1,950
11	Caños.	»	»	6	0,011
	Estéril.	»	2	»	0,460
12	Picarda.	»	»	3	0,050
	Estéril.	2	6	»	0,696
13	Florida.	»	8	»	0,185
	Estéril.	»	5	»	0,116
14	Tableta.	»	1	»	0,023
	Estéril.	»	8	»	0,185
15	Andresa. . . .	»	7	»	0,162
	Estéril.	1	4	»	0,371
16	Gatuna.	1	»	»	0,278

El espesor de la region mineral es, pues, en término medio de unas 10,m52, siendo el de las vetas de mineral próximamente de unas 2,m03 y de 8,m49 el estéril. La riqueza de las capas es bastante variable, presentándose generalmente encontrada, de modo que cuando son ricas la *Concha*, la *Primera* y la *Gatuna*, empobrecen relativamente la *Venilla*, la *Andresa* y la *Jaspeada*.

En tiempo de los romanos, de los árabes, ó de los primeros que beneficiaron estas minas, parece que practicaban el laboreo por unas galerías muy bajas, de alguna de las cuales se han estraido todavía algunos puntales muy bien conservados y que seguian en pos de las geodas de azufre nativo y de las vegigas, que eran las únicas clases que esplotaban.

Hoy dia, como en tiempo de la empresa que antes de 1849 tenia estas minas á su cargo, el laboreo se hace á cielo abierto por grandes tajos.

En el estado de fabricacion actual se estraen unas 400.000 arrobas de mineral, calculándose que para obtenerla se necesita un campo de labores de unas 2.000 varas cuadradas. Reconocido este por catas (1) convenientemente preparadas y llevadas con un año de antelacion, se limita por piquetes y se dispone en él la tanda de trabajadores del modo mas adecuado segun la dureza y las circunstancias especiales del terreno. Se empieza desmontando todo el estéril, ocupándose en esto unos 90 picaceros, que preparan el trabajo para las cuadrillas de llenadores y cargadores; cada cuadrilla de estas se llama *tienda* y se compone de siete hombres y un sobrestante con el número necesario de caballerías, pero calculándose que en toda la esplotacion se ocupan término medio siete cuadrillas, las que se reparten segun las necesidades los 90 pares de acémilas; cada par de los cuales tiene su correspondiente arriero.

El trabajo se lleva de tal modo que detrás de cada picacero marchan cuatro llenadores, cada uno lleva tres espuertas, detrás de ellos van tres cargadores y el arriero que tiene tambien

(1) Estas son unos pozos de 4 varas en cuadro que tienen toda la profundidad necesaria hasta llegar á la última capa de mineral y que, atravesando todo el estéril y sucesivamente las diez y seis capas de azufre, dan una idea exacta de la riqueza de este.

obligacion de hacer de cargador. Estos vacian las espuertas en los serones de los borricos; la carga de cada borrico es de seis espuertas de unas 30 libras cada una ó sean mas de siete arrobas. Aunque se procura que los vaciaderos estén lo mas próximos posible, la remocion de cantidad tan grande de material viene á ser una de las dificultades crecientes de esta esplotacion.

Arrancada la montera del estéril, al llegar á la primera capa de mineral se barre la superficie y sigue la operacion de la misma manera, rompiendo el mineral con las picazas y tambien con unos barrones de hierro, con cuñas y almainas (1).

Concluido el disfrute de cada capa de mineral, se cuida siempre de barrer y de recoger las tierras, las que van amontonándose en el interior de las pilas que cerca de la fábrica se van formando por separado de cada veta, ayudando las tierras á formar las rampas para que las caballerías puedan subir hasta lo alto de las pilas. Estas últimas se terminan despues esteriormente de un modo regular por cinco ó seis jornaleros.

Se pasa así sucesivamente á cada capa de mineral, cuidando especialmente en el tajo de dejar los callejones de salida adecuados á los vertederos y dejándolos colgados, cuando la rampa que van formando es demasiado rápida para las caballerías, tomando con tiempo la precaucion de tener para entonces ya preparada una salida general por bajo.

Movimiento de tierras.—El movimiento de tierras en una esplotacion de este género es como sigue:

	Varas cúbs.
Una montera de estéril de $2.000 \times 30^{\text{vs. cuad.}}$ de espesor. .	60.000
Estéril de las diferentes capas de mineral $2000 \times 8{,}52^{\text{vs. cs.}}$	17.040
Mineral útil $2000 \times 2{,}03$.	4.060

(1) Estos barrones son de 6 á 6 ½ piés de largo y 2 pulgadas de grueso, las cuñas son de 14 á 16 pulgadas de largo y de un grueso de 3 á 3 ½ pulgadas en la cabeza; y las almainas pesan de 25 á 30 libras, siendo su mango de adelfa; estas almainas se emplean para apretar las cuñas y romper toda clase de piedra.

La vara cúbica de mineral pesa en término medio unas 75 arrobas (1): tomando esta base y considerando á la vez que en el estéril se presentan geodas, riñones y vegigas de azufre, que si se considerasen unidas, formarian una capa que puede estimarse en 0,^{m}30 de espesor, tendremos por la cantidad en mineral:

$2000 \times 2{,}06^{\text{vs. cuad.}} = 4100 \times 75^{\text{vs. cúbs.}}$ arrobas. = 304.500 arrobas.

$2000 \times 0{,}30^{\text{vs. cuad.}} = 560 \times 75^{\text{vs. cúbs.}}$ id. = 45.000 id.

Un total. . . . 349.500 id.

Para obtener esta cantidad se han necesitado 140 dias de trabajo, advirtiendo que los meses pueden contarse aquí únicamente de 24 dias tanto por las fiestas como por la falta de edificios para alojar los operarios, siendo necesario el darles tres dias cada quince ó veinte, para marchar á mudarse á sus casas.

Los jornales diarios eran como sigue:

90 picaceros á 6 reales.	540
7 tiendas de 8 hombres cada una, de los cuales un sobrestante, 4 llenadores y 3 cargadores á 6 rs.	336
90 pares de acémilas con 90 arrieros á 12 reales el par con el arriero.	1.080
Gasto diario.	1.956
Y por los ciento cuarenta dias de trabajo. . .	273.840
Recomposicion de herramientas.	10.000
Compra de astiles, espuertas, cargas de romero, carros, etc.	8.000
Total.	291.840

Habiendo sido la produccion en mineral bruto (piedra) de 349,500 arrobas. El coste de la arroba viene á ser, pues, de 0,8350 rs. vn. sin incluir los gastos generales, de los que haremos mérito mas adelante.

(1) Esta cantidad resulta del término medio de repetidos pesos de cada una de las clases de mineral separadamente y en que varió la vara cúbica de 60 á 90 arrobas.

Preparacion mecánica.—El especial cuidado que hay que tener en el diferente tamaño, que segun su estructura requieren los trozos de mineral, no permite el sustituir con bocartes ó pilones, ni con cualquiera otra máquina, los brazos de los trabajadores.

Esta operacion se ejecuta bajo unos porches, á cuya proximidad están las pilas de mineral. Primeramente con unas almainas redondas se parten los témpanos de mineral, se les separa de su guijarro ó ganga, dejándoles del tamaño de un huevo, despues pasan á unos banquillos de piedra dispuestos á altura natural y allí con unas almainas cuadradas siguen el desmote y reducen los trozos de mineral al tamaño de una nuez. Hay cuatro porches, á que sirven dos caballerías con su arriero para estraer el estéril. El mineral se pone en los trojes que están debajo de los porches, y allí vienen á buscarlo los ayudantes de fundicion con espuertas, hallándose ya las mezclas convenientemente arregladas por el capataz mayor, que de antemano marca cuántos carritos es menester sacar de cada pila de mineral.

Cálculos económicos.—18 trituradores fijos á 6 rs. .	108
50 espurgadores en término medio, á 4 rs. tambien término medio.	200
Es, pues, el gasto diario en jornales.	308
Varas de almeis á 50 rs. carga de 250 y destruccion de herramientas.	50
Conduccion del agua, el par de caballerías y su arriero.	12
Gasto diario.	350

Con este gasto diario se han necesitado ocho meses de 24 dias, esto es, 192 dias para espurgar las 349.500 arrobas de piedra que han quedado reducidas á unas 170.000 arrobas de mineral espurgado, ó sea un producto de 48,64 por 100, siendo el gasto total de unos 67.200 reales ó 70.000 en números redondos, lo que da para el trabajo diario unas 1.768 ¼ arrobas de piedra espurgada, y por el coste de la arroba de mineral á punto de fundicion 0,4118 reales. No hacemos mérito aquí de

uno ó dos pares de caballerías que se ocupan en el trasporte del estéril por hallarse comprendidas en el material de esplotacion, de donde se toman.

Fundicion.—La fundicion se ejecuta casi totalmente en hornos de galera. De estos hay diez sencillos, que funden con atocha, y seis de menor tamaño encerrados en una camisa de mampostería, que funden con leña; hay además un horno con una caldera de hierro colado que funde igualmente con leña y se hizo para ensayo.

Hornos de galera que funden con atocha.—Estos son los que dan la casi totalidad de los azufres obtenidos. Son elípticos, contiene cada uno treinta crisoles.

Cada horno de estos lleva treinta crisoles recubiertos con sus correspondientes tapaderas y que, por medio de un conducto, que llaman el cuello de las retortas y de unas alargaderas llamadas tambien cañones, están en comunicacion con los recipientes.

Los crisoles se colocan enteramente aislados en el horno, apoyados únicamente por unos ripios de ladrillo en la banda, en la parte correspondiente de bóveda y entre crisol y crisol. El horno está construido todo él con adobes, escepto la entrada del cenicero, y la del hogar que son de ladrillo y se resguardan además con una armazon de hierro; tambien los arcos, que forman la bóveda, son de ladrillo en dos mitades, y se hallan separados por un hueco de 0,m05, con el objeto de que la llama venga á obrar directamente sobre los crisoles. Dos pequeñas chimeneas regulan el fuego, pero como la combustion es siempre mas activa en la parte media, se disminuyen allí los huecos entre los arcos.

Al empezar la campaña se procede durante tres dias á templar los hornos, esto es, á darles fuego sin cargar ningun mineral, con objeto de hacerles ya adquirir la temperatura media que deben tener. A pesar de eso, como despues de cada dos operaciones se dá al fundidor y su ayudante el descanso necesario, se observa que invirtiéndose solo seis horas en la segunda operacion, dura lo menos ocho la primera. Este tiempo se aumenta segun las estaciones, de modo que en in-

vierno se llegan á emplear hasta 18 horas en las dos operaciones; una vez templado el horno, se procede á la carga, los crisoles se llenan de mineral hasta poco mas de la mitad de su altura, de modo que vienen á contener en término medio entre los 30 unas 45 arrobas de mineral. El fundidor y su ayudante invierten una hora en cargar el horno, revestirlo y enlodarlo, que es lo que llaman aquí repretar el horno, consistiendo esta operacion en recubrir las tapaderas de los crisoles y las junturas con una capa de barro bastante consistente para impedir el paso á los gases, pero no lo bastante para poder resistir á la presion interior, si por cualquier circunstancia se hallasen obstruidos los orificios naturales de salida del azufre.

Tan luego como el mineral adquiere una temperatura suficiente, se desprende el agua que le viene siempre unida, y en fin, á las dos horas y media, cuando pasa su temperatura de 150°, empieza á destilar. Pero esta primera destilacion es bastante impura, y su producto toma el nombre de zurrapa; se deja caer en las bandas de donde se le recoge despues para refundirlo, y solo se colocan los recipientes cuando el azufre sale con el color claro, que le es peculiar. Unido perfectamente cada recipiente con el cuello de los crisoles por medio de las alargaderas, y tapadas todas las juntas herméticamente con barro, quedan así hasta que ya no destila azufre, lo que conocen los fundidores en que llega á su mayor desarrollo una especie de humedad que baña el esterior de los recipientes; aun cuando las juntas están hechas con cuidado, siempre abre el calor algunas grietas y se inflama el azufre. Para remediarlo el fundidor ó su ayudante vigilan con un hisopo de esparto picado, atado á un palo y que mojan para apagar. Para atender igualmente á cualquier obstruccion que pueda ocurrir en los conductos, tienen constantemente en el fuego unas varillas de hierro con un mango de madera á las que dan el nombre de *almaradas* y que introducidas candentes en los conductos, abren paso inmediatamente á los vapores.

Una vez destilado todo el azufre en los recipientes, se levantan estos y se decanta su contenido en un pilon de piedra que recibe toda la fundicion, trasladándola de nuevo de estos

á unos lebrillos de barro barnizado, donde se forman los panes, que vendrán á tener unas 30 libras de peso cada uno.

Se descargan los crisoles con unas cucharas de hierro y se vuelven á cargar ejecutando la segunda operacion de la misma manera que la anterior.

El consumo en combustible para las dos fundiciones es de unas catorce cargas de atocha de seis arrobas y media la carga ó sean unas noventa y un arrobas. Cada carga viene á salir al pié de los hornos de 2½ á 3 rs. por contrata y siendo de cuenta del contratista el rozarla y traerla desde el coto mayor, donde fija su corta el Estado.

De cada dos operaciones, que son las que se ejecutan en 24 horas se obtienen unas 18 arrobas de azufre, y tres cuarterones de zurrapa, que se lleva al depósito para refundirse.

En la construccion de cada uno de estos hornos entran unos cuatro mil adobes, pero duran diez ó doce años y aun mas, siendo los arcos de ladrillo los únicos que hay que renovar todos los años. El costo de cada horno viene á ser de unos cuatro mil reales y para su construccion bastan cinco dias con cinco albañiles y seis sirvientes bajo la direccion del maestro mayor. La bóveda de arcos y colocacion de los crisoles es obligacion del fundidor y de su ayudante, y lo ejecutan en dos dias para cada horno.

El mayor coste que tienen estos hornos es el consumo de crisoles; la arcilla para hacer estos se estrae del puerto de Calasparra y la arena de Chinchilla. Para su construccion se da al alfarero combustibles y materiales y los útiles necesarios, y se le paga por la mano de obra 1 real por el crisol con su tapadera, ½ real por el recipiente, 4 maravedises por cada caño. Se calcula que por fundicion se destruye 1½ crisol, 1 recipiente, y de 1 á 2 en caños y coberteras.

(*Se continuará.*) FEDERICO DE BOTELLA.

ESTADI

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 50 rs. quintal.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — *Quintales.*			
			Perdigones.		Planchas.		Caños.					
Seras.	Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
1014	1626	4605 »	3400	850	221	974	52	474	290	218	»	»

VARIEDADES.

Regreso.—Los Ingenieros D. Antonio Luis Anciola y D. Eloy Cosío y Cos han regresado de su espedicion al estranjero. Han recorrido la Francia, Bélgica, Inglaterra, Prusia, Sajonia, el Norte de Italia y Suecia y dedicádose con especialidad al estudio del tratamiento de los minerales de cobre.

Sensible nos es tener que anunciar á nuestros compañeros que, por disminuir los gastos del presupuesto, se dejan de mandar desde este año las comisiones periódicas al estranjero, que tantas ventajas reportan al crédito y conocimientos del Cuerpo de Ingenieros.

Distrito de Cartagena.—Este distrito sigue esperimentando los efectos de la crisis financiera de las plazas de Inglaterra y América, y por consiguiente han cesado muchas fábricas en su operaciones, por no haber demanda de plomos. Es tanto mas lamentable este golpe, cuanto que con las nuevas máquinas importadas para los talleres

STICA.

de Adra en el mes de Diciembre de 1857.

Id. al 80 por 100 para id. — *Quintales.*						TOTAL. —	5 por 100. —	TOTAL. —
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Barras.	Quintales.	Quintales.	*Rs. vn.*	*Rs. vn.*
50	37	877	750	27505	26211	29514	103299	107364

Adra 31 de Diciembre de 1857.

de preparacion mecánica iba á adquirir la industria un desarrollo considerable.

Nuevo periódico.—Ha empezado á publicarse, segun estaba anunciado, desde el 1.º del corriente mes *El minero de Almería.*

Segun el mismo se han practicado en el Laboratorio de aquella Inspeccion de Minas en todo el año de 1857 los ensayos siguientes:

302	Muestras de plomo procedentes de	362.334
16	Mineral de cobre.	29.067
51	Id. de Hierro.	400.020
2	Id. Zinc.	1.600
3	Id. Manganeso.	3.000

Influencia del fosfato de cal en la agricultura.—Mr. de Boussingault acaba de presentar á la Academia de Ciencias de París una nueva Memoria sobre la influencia que el fosfato de cal de los abonos ejerce sobre la produccion de la materia vegetal. Esta memoria se publicó en un estracto, que ocupa doce páginas, en las

Comptes rendus, y nos limitaremos á insertar del mismo el reextracto que trae el *Cosmos* del 27 de Noviembre último.

«Sus nuevas esperiencias (dice) se hicieron sobre *helianthus* y cáñamos cultivados en suelos estériles formados de cuarzo ó arena pura, al cual se añadia, ya nitrato de potasa solo, ya nitrato y carbonato de amoniaco reunidos, ya en fin, nitrato de potasa, carbonato de amoniaco y fosfato de cal, tambien reunidos. Mientras el suelo no contenia mas que el abono nitrogenado, el nitrato de potasa ó el carbonato de amoniaco, el desarrollo de la planta era incompleto y quedaba en el estado de planta límite; las nuevas hojas no se presentaban sino despues de la desaparicion ya corta de las primeras; el peso de la planta no era mas que un pequeño múltiplo del peso de la semilla, y el nitrógeno de ella no escedia sino en una pequeña fraccion al de los granos. Cuando por el contrario el suelo recibia á un tiempo el abono nitrogenado y el abono mineral, el fosfato de cal, la vegetacion se efectuaba con cierto vigor y la planta alcanzaba casi todo su desenvolvimiento normal. »Estos resultados, que era fácil prever, fueron ya formulados en estos términos por Mr. Jorge Ville en sus investigaciones esperimentales sobre la vegetacion, presentadas en el mes anterior á la Academia: 1.º Las materias salinas ejercen una accion muy débil sobre el trigo cultivado en la arena calcinada; su accion es casi independiente de su naturaleza; 2.º Las materias nitrogenadas empleadas en las mismas condiciones, es decir, privadas de toda materia salina, producen tambien poco efecto; 3.º Si se asocian estas dos suertes de materias, el peso de la cosecha que se obtiene aumenta mucho, y la naturaleza de las materias salinas empleadas determina entonces diferencias; 4.º De todos los minerales el mas activo es el ácido fosfórico, despues vienen los álcalis y al fin las tierras.»

Estadística.—Rogamos á nuestros compañeros los gefes de distrito se sirvan remitirnos los datos estadísticas relativos al último año, tanto de produccion y esportacion de productos, como del movimiento de espedientes, para darles la debida publicidad.

Recaudacion y pagos del ramo de minas.—Segun los estados que publica la *Gaceta* la recaudacion del mes de Noviembre ha sido como sigue: por valores del presupuesto de 1857; impuesto de minas Rs. vn. 654,462..89; sal 11.324,630..51; minas del Estado 1.575,995..89. Los pagos ejecutados en el propio mes son: por el personal de minas 137,870..39; material de idem 23,930..83; personal de

impuesto de minas 15,822..10; personal de fábricas de sal 184,953..10; material de idem 287,217. 98; personal de las minas de Almaden 54,489..87; material de id. 313,340..31; personal de las de Linares 5,833..29; material de idem 110,284..63; personal de Rio-Tinto 11,220..89; material de id. 267,980..06; personal de Falset 500.

Comunicados.—El Sr. D. Jaime Vicente Gomez por sí y sus consócios ha remitido á esta Redaccion otro comunicado, en que haciéndose cargo del último del Sr. Martinez Alcibar publicado en la *Revista* anterior, insiste en que hay contradiccion entre lo que el espresado ingeniero publicó en nuestro periódico en 1856 acerca de la importancia de la cuenca carbonífera de Utrillas y la opinion que hoy dia sostiene, copiando, para probar este aserto, algunos renglones de una y otra fecha. Hecha esta indicacion y conociendo que con lo ya publicado en la *Revista* por ambas partes, pueden nuestros lectores formar juicio sobre el asunto, cerramos nuestras columnas á la continuacion de esta polémica.

Tambien el Sr. D. Lino Peñuelas, observando que en su último escrito dice el Sr. Alcibar que no ha discutido sobre si el primero fijó la edad geológica del carbon de Utrillas antes que los Sres. De Verneuil y Loriere, nos manifiesta que ni en 1854 cuando visitó aquella cuenca tenia conocimiento de la memoria publicada por dichos señores en el *Boletin de la Sociedad Geológica de Francia* en 1853, porque es sabido que este periódico se reparte con mucha irregularidad, ni los datos que en ella citan son suficientes para determinar la época de la verdadera cuenca carbonífera. Demuestra el Sr. Peñuelas que habiéndose tenido antes por terciario dicho carbon, consiguió probar que no era así, corroborando su opinion con el auxilio de los fósiles determinados por el Sr. Naranjo y examinados por otros Ingenieros.

Subasta.—Direccion general de Loterías, Casas de Moneda y Minas.=El jueves 14 del corriente, á las dos de la tarde en punto, tendrá efecto en esta Direccion general, piso bajo del edificio titulado de los Consejos, y en las ciudades de Sevilla y Oviedo, la subasta pública para la adquisicion de 2.112 quintales de hierro colado con destino á las minas de Rio-Tinto, con sujecion al pliego de condiciones inserto en la *Gaceta* oficial del dia 8 de Diciembre próximo anterior.

Lo que se anuncia al público para su conocimiento. Madrid 11 de Enero de 1858.=Mariano de Zea.

Mercado de metales.—Londres 1.° de Enero 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud. . . . 95 á	100	»	»
Estaño inglés en barras.	109	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-10 á	8	»	»
——— de Staffordshire. . . . . 9 á	9	10	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	»	»
Plomo inglés en barras. . . . . 21-10 á	22	»	»
——— en planchas. . . . . 23 á	23	5	»
——— español en almacen. . 21-10 á	22	»	»
Minio. . . . . 24-10 á	24	15	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . 23-15 á	24	»	»
— en hojas.	34	»	»

En Guanajuato el precio del quintal de azogue era en fin de Noviembre último 58 pesos fuertes.

Mercado de Almería.

Plomo de 1.ª á 65 rs. el quintal.
Id. de 2.ª á 61 id. id.
Herro.—80—140.
Cobre roseta.—560.
Tubos de plomo.—118—126.
Planchas de id.—118—124.
Perdigones.—90—95.
Minio.—150.
Litargirio.—150.
Albayalde.—180
Alcohol de hoja.—40.

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Carlos Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

MINAS.

Real órden de 18 de Enero dando aclaraciones sobre la regla 10 de la de 12 de Diciembre último y disponiendo que los mineros tengan un apoderado en las capitales.

Ilmo. Sr.: En vista de algunas consultas que se han elevado á este Ministerio esponiendo las dificultades que ofrece en la práctica lo que se dispone en la regla 10 de la Real órden de 12 de Diciembre último, ya porque las demarcaciones de minas se han dado, por regla general, con relacion al Norte magnético, ya porque en algunos distritos mineros no hay marcadas meridianas que indiquen con exactitud la direccion Norte-Sur natural ó astronómica; en vista de lo que igualmente se ha espuesto sobre la conveniencia de que no se retarde la tramitacion de los espedientes, por tener que hacerse las notificaciones fuera de las capitales en que aquellos se sustancian, la Reina (q. D. g.) se ha servido mandar:

1.° Que la regla 10 de la Real órden de 12 de Diciembre último quede reformada en estos términos:

10. «Las demarcaciones se darán á los rumbos que soliciten los interesados en los escritos de designacion, debiendo entenderse que cuando no espresen si son rumbos magnéticos ó naturales, las demarcaciones se darán á los magnéticos, y en este mismo concepto se practicarán en todos los espedientes que se

hallen en curso, sino se hubiere pedido otra cosa al tiempo de designar.

»En el caso de que al hacer las designaciones eligieren los interesados los rumbos naturales, espresarán precisamente á que grados de la brújula pretenden sus demarcaciones. Sino se hiciese esta espresion, se demarcará á los rumbos magnéticos.»

2.° Que si dentro del plazo y en virtud de la facultad que se concedió por la primitiva regla 10 de la citada Real órden de 12 de Diciembre, algunos interesados hubiesen elegido el Norte natural para la demarcacion de sus pertenencias, solamente será admisible la demarcacion á este rumbo en el caso de que no resulte perjuicio á registros posteriores contiguos que ya se hallen admitidos, ó que por lo menos hubieren sido pedidos despues de hecha la designacion en los anteriores.

3.° Que cuando los interesados en los espedientes de minas no residan en las capitales de provincia, deberán tener en las mismas un apoderado ó representante, con quien se entenderán todas las diligencias que tenga que practicar la administracion para sustanciar los espedientes.

De Real órden lo digo á V. I. para los efectos oportunos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 18 de Enero de 1858. =Guendulain.=Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

El Norte verdadero y el Norte magnético.

(Conclusion). (1)

Un periódico aleman (2) que se publica en Gotha, bajo la direccion del Dr. Petermann, trae en su número del 14 de Marzo de 1857 un interesante artículo que titula: «Bosquejo físico-geográfico del grande Océano» (*Der Grose Ocean. Eine phisykalisch-geographische Skizze*) y en el cual despues de hacer

(1) Véanse nuestros dos números anteriores.

(2) Mittheilungen aus Justus Perthes' Geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie.

la descripcion del relieve de aquel mar en sus alturas y profundidades, de sus corrientes, de la temperatura de sus aguas, de los vientos que predominan, consagra una parte de su trabajo á la *declinacion magnética*, que no hemos podido menos de leer con el mayor afan, no solo por los datos que contiene, cuanto porque se refieren á una carta preciosamente litografiada, adjunta al periódico, donde pueden estudiarse las curvas caprichosas que siguen las isógonas ó líneas de igual declinacion de grado en grado, trazadas segun los datos mas recientes que ha suministrado el Almirantazgo inglés, y con el mas escrupuloso esmero por Mr. Evans, Director del Real Observatorio de Woolwich. Estas observaciones se refieren al año 1855.

Al echar una ojeada sobre esta carta, se escita instantáneamente una justa admiracion hácia un Gobierno, que tiende una mano tan activa al progreso de las ciencias y crea con su benéfico apoyo génios que estudien hasta la mas intrincada marcha de fenómenos que pasan con indiferencia para otros paises. Este entusiasmo crea una noble emulacion, pero esta emulacion es por hoy para nosotros estéril.....

Se observa en dicha carta que en el gran Océano la declinacion occidental solo se halla en la proximidad de la costa Asiática y hasta 150° longitud E. de Greenwich y comparándola con los trabajos hechos por el Coronel Sabine para 1840 y con los de Hansteen, referentes á 1787, se vé que la línea sin declinacion ó línea *neutral* corre ahora muy poco menos al Este que en 1840, siendo así que entre 1787 y 1840 se nota una gran diferencia. Hoy en el hemisferio boreal se la vé partir de la costa E. de Canton, atravesar la isla de Luzon, descender al Sur en forma parabólica hasta el paralelo de la isla de Samar para remontarse al Norte y situarse entre los 140 y 150° de longitud; mientras que en 1787 cortaba las islas Schantar y la parte N. de Korea entre los 120 y 130° de longitud y por el Sur las islas Filipinas.

Otras diferencias no menos notables se advierten, que seria prolijo enumerar, contentándonos con decir que en el hemisferio Sur la línea neutral ó isógona 0 atraviesa la Australia por

el paralelo entre 120 y 130°, terminando un poco mas al Este, y que en ambos hemisferios están trazadas con admirable prolijidad las isógonas Orientales y Occidentales en su caprichosa marcha, ascendiendo las primeras hasta 33° y las segundas solo hasta 20°.

Es de advertir que las isógonas desde 1 á 10° forman curvas cerradas en la parte central del Océano. La de 6° forma un óvalo, cuyo eje mayor se dirige de N.E. á S.O. y se estiende desde 5° latitud Sur hasta el trópico de Capricornio y desde el grado 120 hasta el 142 de longitud O. de Greenwich: las de 7 y 8° la envuelven tambien en figura oval y casi concéntrica. En la carta de Sabine, la línea de 5° forma un óvalo mucho mas estrecho, cuyo eje mayor se dirige casi exactamente de N. á S. desde 4° latitud N. hasta 21 latitud S. Las lineas de 8 y 10° han tomado una situacion distinta, especialmente en su curva meridional, se han corrido unos 10° mas al N., lo cual es tanto mas digno de atencion, cuanto que en 1787 la primera se hallaba 18° y la segunda 12° mas al S. que en 1840, lo cual manifiesta una marcha de estas isógonas al N.

Estudiadas ya las variaciones de declinacion, como lo hemos verificado, refiriéndonos muy especialmente á observaciones hechas por marinos, ocurre naturalmente la duda de si habrán tenido tambien lugar estudios de esta clase con relacion á puntos elevados sobre el nivel del mar, sea en la atmósfera, sea en altas montañas, y deducido de ellos qué clase de influencia ejerce la altura sobre estos admirables fenómenos del magnetismo terrestre. Esta consecuencia es de gran importancia para un Ingeniero de Minas, que las mas veces opera con la brújula en encumbradas cimas á muchos cientos de metros sobre el nivel del mar.

Diremos en primer lugar que las esperiencias de Gay Lussac y Biot en su ascension aerostática dieron por resultado que, á medida que nos separamos de la tierra, hay un decrecimiento muy lento en la intensidad de las oscilaciones de la declinacion, en términos que á 5.000 metros de altura hay diferencias casi insensibles.

Estudiando este mismo fenómeno sobre las montañas, se

ha encontrado, segun Mr. Bravais (1), que el decrecimiento de intensidad horizontal es inferior á $^1/_{1000}$ por 1000 metros de elevacion.

Daremos por fin cuenta, para esclarecer mas este asunto, de una memoria leida en 1850 por Mr. J. A. Broun á la Asociacion Británica que titula: «Efecto de la altura en la atmósfera sobre la variacion diurna de la declinacion magnética.» (2)

Se refiere esta memoria á observaciones hechas por él y su ausiliar Mr. Hogg en Julio y Agosto de 1847 en la cumbre de la montaña Cheviot, elevada sobre el nivel del mar 2.656 piés y situada á unas 18 millas E.S.E. del Observatorio de Makerstoun, donde las verificaba á su vez Mr. Welsh, de convenio con aquel y prévias todas las precauciones consiguientes para que fueran simultáneas. Describe en dicho trabajo ligeramente los instrumentos de que se valieron y presenta como resultado medio de las observaciones simultáneas de seis dias en Makerstoun y Cheviot estas dos conclusiones.

1.ª Las variaciones diurnas de la declinacion magnética en Cheviot y Makerstoun en fin de Agosto no difieren probablemente $^1/_{10}$ de minuto, siendo la diferencia de altura entre ambas estaciones media milla próximamente.

Como ejemplo de estos cambios simultáneos de declinacion en ambos puntos cita los siguientes:

Diferencia entre las máximas y mínimas medias horarias por seis dias de observacion.	Cheviot. . .	15′,42
	Makerstoun.	15′,41
Diferencia entre les seis medias horarias mas altas y mas bajas.	Cheviot. . .	12′,58
	Makerstoun.	12′,50
Diferencia media de una série de máximas y mínimas, que tuvieron lugar simultáneamente en seis dias.	Cheviot. . .	13′,50
	Makerstoun.	13′,40
Máxima oscilacion simultánea en los seis dias.	Cheviot. . .	20′,71
	Makerstoun.	20′,62

Se vé, pues, que en ningun caso la diferencia en la variacion escede de $^1/_{10}$ de minuto.

---

(1) *Annales de Phisique et Chimie*—1846.

(2) Report of the twentieth meeting of the British Association 1851.

2.ª El maximum de declinacion Oeste tiene lugar mas bien antes ó próximamente al medio dia en la estacion mas alta.

La consecuencia inmediata que se deduce de estos datos es, que la altura en que podemos operar con la brújula no ejerce influencia sensible sobre la declinacion.

Inclinacion magnética.

Réstanos para terminar lo que nos habiamos propuesto decir sobre los fenómenos principales de la aguja imantada, esponer cuatro palabras acerca de la *inclinacion magnética.*

Para apreciar el fenómeno de la declinacion hemos considerado á la aguja imantada apoyada horizontalmente sobre un pivote por su centro de gravedad ó suspendida de un hilo inestensible, pero es de advertir que este centro de gravedad no puede determinarse préviamente á la imantacion, porque entonces no se conseguiria la horizontalidad, una vez imantada aquella. En efecto, si no se tiene esta precaucion, se advierte que la aguja empieza por tomar la direccion ordinaria que da la declinacion, y en seguida su polo Norte se inclina, como si la mitad que corresponde á este lado pesase mas que la del polo Sur; y sin embargo de esto es fácil asegurarse de que el peso de la aguja no ha cambiado despues de imantada.

Este efecto es resultado de la misma accion que obra sobre la declinacion y se llama *inclinacion de la aguja.* Se determina por el ángulo que forma con el horizonte una aguja, que atravesada por medio de un eje y apoyada en dos cortes de ágata, puede moverse libremente al rededor de su centro de gravedad en el plano del meridiano magnético de cada localidad.

La inclinacion magnética está sujeta á cambios análogos que la declinacion, no solo con respecto á las épocas, sino con referencia á los sitios de observacion. Así se vé que siendo en París en 1671 de 75°, ha ido disminuyendo desde entonces, en términos que en 1835 era de 67° 14′ y en 1849 de 67°. En Lóndres era en 1720 de 70° 27′, en 1833 de 69° 2′ y en 1849 64°. En Madrid en Setiembre de 1855 era 61° 17′.

La inclinacion aumenta marchando del Ecuador á los polos, con la diferencia de que en el hemisferio boreal es la punta

N. la que baja, y en el austral la punta Sur. Por estas observaciones, confirmadas por un gran número de viajeros que han hecho estudios especiales, se ha determinado el *Ecuador magnético* ó sea una curva, que puede mirarse como un círculo máximo, perpendicular á los meridianos magnéticos é inclinado 12 á 13° al del Ecuador terrestre: en este círculo la aguja no marca inclinacion alguna manteniéndose por consiguiente perfectamente horizontal. Además han servido para encontrar los *polos magnéticos*, esto es, aquellos puntos en que la aguja marca 90° en su posicion vertical.

Se han hecho diferentes tentativas para señalar los dos polos magnéticos, pero de todas ellas la mas moderna y mas feliz es la del capitan Sir James Ross, de la Marina Real Británica, que en su segunda espedicion en busca del paso del N.O. halló el dia 1.° de Junio de 1831 el polo magnético septentrional sobre el cabo Adelaida. La aguja de inclinacion marcó 89° 59′,465, y las de declinacion fluctuaron entre 96 y 101° O. El polo magnético se situó en latitud 70° 5′ 17″ N. y longitud 90° 34′ 29″ O. de S. F. Erigió un monumento de piedra para guardar en él el acta de las observaciones y de la toma de posesion del polo en nombre de la Gran Bretaña, arbolando la bandera inglesa.

El mismo capitan Ross en su viaje de descubrimientos en las regiones australes, ha sido el que mas se ha aproximado al polo magnético meridional: no pudo llegar á él por impedírselo los hielos, pero se acercó á la distancia de 160 millas y determinó su situacion analíticamente en latitud 76° 5′ S. y longitud 160° 20′ 16″ E. de S. F. Era el 17 de Febrero de 1841 y se hallaba en latitud 76° 12′ S. y longitud 170° 12′ 16″ E., marcando la aguja de inclinacion 88° 40′ y la de declinacion 109° 24′ E.

No queremos poner fin á este asunto sin consignar que el primero que ideó y trazó cartas de variaciones magnéticas fué el español Alonso de Sta. Cruz, cosmógrafo mayor del emperador Cárlos V, que floreció á mediados del siglo XVI en Sevilla (1).

(1) Estos datos los debemos á la amabilidad del distinguido oficial de

Resta por último tocar, siquiera sea ligeramente, la cuestion práctica, insistiendo sobre algunas ideas emitidas ya en en nuestro primer artículo, tanto mas, que tenemos una Real órden aclaratoria á la de 12 de Diciembre último, segun puede verse en la parte oficial de nuestro número de hoy.

Despues de haber llamado la atencion sobre las oscilaciones que sufren en cada localidad los rumbos magnéticos, oscilaciones que en grandes pertenencias pudieran cambiar completamente la posicion de los límites, si al cabo de cierto número de años hubiere de hacerse alguna rectificacion, ¿qué medio se ha adoptado, se nos dirá, para evitar el conflicto que se originaria sin duda en caso semejante? Ya contestamos préviamente á esta cuestion en nuestro citado primer artículo. Basta *referir el punto de partida designado por los interesados á otro punto inalterable y fijo, que determinando su verdadera posicion evite toda suplantacion ó mala inteligencia en las operaciones sucesivas* (1).

No se ha dado á esta disposicion, como sucede frecuentemente con las cosas de nuestro pais, ni toda la importancia que tiene, ni en la práctica toda la latitud que envuelven sus últimas palabras ó *mala inteligencia en las operaciones sucesivas*, y por lo mismo nos abrogamos el derecho de demostrar con un ejemplo su verdadera é interesantísima aplicacion.

Supongamos que despues de dada una demarcacion á los vientos magnéticos cardinales, se refiere el centro del pozo ó galería, punto de partida, á la esquina de un cortijo estable, á un punto determinado de una torre, molino, peñasco, etc., y el dia en que esto tiene lugar la brújula señala N. 40° O., y la distancia es 120 metros. Al cabo de 10 años, por ejemplo, se ocurre rectificar esta pertenencia por cualquier motivo: lo primero que debe hacerse es ver si concuerda la línea fundamental, y como siguiendo las leyes de variacion que tenemos apuntadas, aquella línea nos marcará próximamente al cabo de los diez años N. 41° O., no debe ni aun sospecharse que obró

nuestra marina el Sr. Riudavets, empleado en la Direccion de Hidrografía de esta Córte.

(1) Regla 9.ª de la Real órden de 7 de Abril de 1852.

de ligero el Ingeniero anterior, sino servir de aviso este cambio para hacer la correspondiente correccion en las líneas de la pertenencia, que ya no se encontrarán en aquel dia á los rumbos cardinales, como fueron demarcadas, sino con la diferencia de un grado que nos dá la línea fundamental, diferencia que representa la de la declinacion de la aguja entre ambas épocas.

¿Y qué otra cosa significaria el tener una meridiana fija, con que comprobar la declinacion cada vez que hubiera de darse una demarcacion, supuesto el deber de consignar en el acta el número de grados y minutos que marca la brújula, para que sirviera de pauta al verificar una rectificacion cualquiera? El resultado es exactamente igual: aplíquese bien en la práctica aquel sabio precepto de nuestra legislacion, que desgraciadamente ha venido un poco tarde, y no hay que temer que las pertenencias oscilen ni sean suplantadas del sitio en que primero son enclavadas.

Sin embargo, no hay que perder de vista una cosa y es, que aquella disposicion no debió tener nunca otro carácter que el de provisional, porque el legislador no puede desconocer que hay muchos casos en que es sumamente difícil encontrar en el terreno esa línea fundamental, tan precisa para el buen órden y garantía de los concesionarios, que por lo mismo hay que acudir á visuales á puntos inaccesibles, y que esto no es tan seguro como contar con una distancia fija, medida en una direccion determinada. Tiempo es ya, pues, que tratemos de referir *todas* las pertenencias del pais á un punto inalterable comun, *al Norte verdadero*.

Pero para esto no basta solo mandarlo, hay que trazar meridianas en todos los centros mineros, sin perdonar gastos, sin andar con mezquindades, proporcionando los instrumentos precisos para hacer observaciones y consignando en los presupuestos las cantidades necesarias para la conservacion y entretenimiento de los edificios en que se construyan, pues de poco nos serviria levantar una torre en cada distrito, si se la habia de dejar abandonada á la inclemencia del tiempo y merced de los mineros; seria como si construido un faro, le dejáramos aislado

y sin empleados que se encargáran de encenderle por la noche.

Opinamos, pues, que para hacer las cosas á medias, vale mas seguir como estamos y así marcharemos *provisionalmente* un siglo y otro, hasta que llegue el dia en que pensemos ponernos á nivel de otras naciones.

No terminaremos este artículo sin consignar que la Real órden de 18 del corriente es en nuestro concepto la única enmienda posible de la de 12 de Diciembre. En el estado de escasez de datos en que nos hallamos hoy en los distritos, era preciso que desapareciera la voz vaga de *Norte natural* y conciliar el que los interesados designen sus pertenencias al rumbo que quieran; obligados á marcar el número de grados de la brújula, cuando no estén conformes con los rumbos magnéticos cardinales, quedan en libertad de adquirir las concesiones al Norte natural, si conocen la declinacion de la aguja en aquella localidad ó segun rumbos intermedios de uno ú otro cuadrante. Se evitan con esto muchos conflictos y reclamaciones á que podia dar lugar la primera Real órden, tal cual estaba concebida.

¡Cuándo tendremos un código minero estable que no necesite ser aclarado todos los dias con Reales órdenes!...

J. de Monasterio.

Memoria sobre las minas y fábricas de Hellin.

(Conclusion).

Hornos de galera, que funden con leña.—Estos son enteramente lo mismo que los anteriores, solo que no tienen mas que 15 á 16 crisoles y que se hallan rodeados de una camisa de mampostería con cierto número de puertas ó ventanas que solo se abren en el acto de cargar y descargar los crisoles y de vaciar los recipientes. Esta camisa comunica por medio de una chimenea con una cámara, adonde se reunen los humos perdidos de la destilacion y se recoge el azufre en flor. Aunque construidos estos hornos con objeto de aprovechar mas completamente todos los productos de la destilacion, son enteramente malos por lo penosas que son en ellos todas las operaciones que

tienen que hacer los fundidores y que les imposibilitan el practicar en ellos mas de una fundicion al dia. Por esa razon cada dos hornos de estos están al cuidado de un solo fundidor sin ayudante. En cuanto á su consumo en leña es de 45 arrobas en las dos operaciones ejecutadas.

Hornos de caldera.—Tambien se ha practicado como ensayo un horno, en el cual se halla empotrada una caldera de hierro colado, que, cerrada herméticamente, tiene en su centro un tubo armado de una válvula calculada para dejar escapar los gases antes que por su condensacion pudieran hacerse peligrosos. La descarga se hace por una abertura dispuesta en uno de los costados, y seis conductos, análogos á los cuellos de las retortas, ponen la caldera en comunicacion con los recipientes por medio de alargaderas; este horno ha sido imaginado por el Coronel D. Victor Marina, ilustrado Director de este establecimiento, pero no se han practicado en él suficientes ensayos para poderse pronunciar sobre si llena completamente su objeto. Consume en leña unas 20 arrobas por operacion; cada una de estas tarda trece horas si se carga con piedra y solo seis cuando se le carga de zurrapa y posos.

Cálculos económicos.—Segun las operaciones, que acabamos de describir, vemos que solo pueden concederse como en marcha once y medio hornos; esto es, diez de los de galera con atocha y seis de los de galera con leña, que por la circunstancia de tener la mitad de capacidad y la de hacer una mitad menos de fundiciones, equivalen solo al trabajo que harian uno y medio de los primeros, prescindiendo del mayor gasto en combustible. En esas condiciones los once y medio hornos pueden hacer diariamente 23 fundiciones ó sean 45 arrobas $\times 23 = 1.035$ arrobas de mineral, y dan un producto de 189 arrobas de azufre de primera fundicion y 10 arrobas de zurrapa; esto es, un 19,57 por 100 (1) y un 21,04

(1) Este producto aparece algo menor que lo que debia ser segun las cantidades que hemos fijado anteriormente, pero debe atribuirse á las quiebras y pérdidas de crisoles y á lo defectuoso de los hornos de leña.

por 100 si se tiene en cuenta la zurrapa que pasa directamente á los hornos de segunda fundicion.

Para obtener este resultado se han invertido 11½ jornales de fundidores á 9 rs. (1). 103,50
11½ de ayudantes á 6 rs. 69
Combustible 14 cargas de atocha por dia y por horno ó sean 161 cargas, cuyo precio varía de 2½ á 3 rs. carga; esto es, de 402 á 483 rs., tomaremos este último número por el mayor gasto que venimos despreciando en los hornos de leña. . . 483
(2) Quiebra de crisoles, recipientes, tapaderas y alargaderas, 7 rs. 3 mrs. por cada fundicion, ó sea por las 23. 163
Aceite, se dá á los fundidores dos onzas por fundicion, ó sea 2 libras 14 onzas para las 23 á 2 rs. 12 mrs. libra, son. 6,34
Herramientas. . . . . »

Total. 824,84

ó sea 4,364 rs. la arroba de azufre obtenido de primera fundicion y á 4,144 rs. la arroba comprendiendo en el producto las zurrapas.

Las 170.000 arrobas de mineral espurgado necesitan 3.777 fundiciones, invirtiéndose en ellas 164 dias y vienen á producir 33.993 arrobas de azufre y unas 1.809 arrobas de zurrapa.

Segunda fundicion.—El azufre así obtenido es de un hermoso color de limon y muy puro: sin embargo para la buena fabricacion de la pólvora se desea todavía mas puro, y para obtenerle se procede á una segunda fusion, que se practica en los mismos hornos y en condiciones casi idénticas, solo con las pequeñas modificaciones siguientes.

(1) El jornal del fundidor es de 7 rs. por fundicion ó sean 14 rs. diarios, pero de estos tienen que dar 5 á su ayudante; la fábrica le añade á este un real diario, lo que hace que sean realmente los jornales que dejo marcados.

(2) Crisoles 1½ á 3 rs. 4 17
Recipientes. . . . 1 22
Alargadores. . . . 32
} 7 rs. 3 mrs.

Habiéndose observado que mientras mas calor tienen los crisoles al tiempo de la carga, tanta menos pérdida hay en azufre, se principia á calentar los hornos cuatro ó cinco horas antes de ejecutar la carga. Se tiene esta preparada de antemano en 15 capazos, que contienen cada uno unas 12 libras de azufre de primera fusion en trozos del tamaño del puño, y se procede entonces á cargar con toda rapidez, tapando inmediatamente cada crisol. Entretanto que se han vaciado las 15 primeras espuertas, ya se han llenado otra vez y sigue así sin interrupcion la carga del horno entero, que viene á ser de unas 14 arrobas, 10 libras: se tapa todo perfectamente. Como la temperatura pasa de 111°, el azufre se vuelve líquido casi inmediatamente; á los 20′ ya empieza á destilar y se colocan los recipientes. En cuanto ha concluido de dar el crisol, se procede sin interrupcion á la segunda carga, quedando las operaciones concluidas en 11 horas. Se deja entonces descansar el horno hasta el otro dia y se le hacen las reparaciones necesarias para seguir fundiendo. Al mismo tiempo que el azufre de primera fusion se cargan las zurrapas, la flor y los posos. La carga de las dos operaciones es de unas 28 arrobas 20 libras, obteniéndose un producto de 20 arrobas de azufre completamente puro de segunda fusion, y de posos unas 18 libras; esto es, un 69,50 por 100. Como no hay escorias, tambien pueden hacer dos operaciones los hornos de leña, de modo que diariamente se pueden contar unas 26 fundiciones, cuyo coste es el siguiente.

Cáculos económicos.—11½ jornales de fundidores. 103,50
11½ ayudantes. 69
Combustible 9 cargas por dia y por cada horno, ó sean 117 cargas á 3 rs. como anteriormente. . . 351
Quiebra de crisoles, etc. 163
Aceite. 6,34

692,84

El producto obtenido con este gasto diario es de azufre de segunda fusion 260 arrobas, de posos unas 9 arrobas: cuesta, pues, á 2,664 rs. cada arroba de azufre obtenido. Para pasar las 33.993 arrobas de azufre y las 1.809 de zurrapa, en suma

35.802 arrobas, se han necesitado 2.557 fundiciones ó sean unos 98 dias, obteniéndose unas 24.860 arrobas de azufre de segunda fusion y 975 de posos. El número de dias empleados es realmente menor, porque se ocupa tambien en esa fundicion el horno de caldera.

Personal empleado en estas fábricas y gastos generales.—La plantilla de estas fábricas y minas se compone actualmente de los siguientes empleados.

Un director con Rs. vn.	30.000
Un capitan del detall	16.000
Un pagador.	6.600
Un guarda-almacen.	5.000
Un auxiliar de Hacienda.	4.000
Un capellan con 6 rs. diarios	2.190
Un Médico con 6 rs. id..	2.190
Un maestro fundidor y de esplotacion con 12 rs. id.	4.380
Un segundo id. id. 10 rs.	3.650
Un factor de minerales con 9 rs. . . .	5.485
Un peon de confianza 8 rs.	2.920
Un guarda mayor de coto y un peon-guarda 7 y 8 rs.	5.475
Tres guardas de coto á 6 rs.	6.570
Tres carreros á 6 rs.	6.570
Un portero á 6.	2.190
Pluses de tropa.	1.823

Además de estos gastos de plantilla hay otros que, segun una memoria que escribió en 1853 el Teniente Coronel D. Victor Marina, corresponden á la manutencion y entretenimiento de dos caballerías mayores, carruages y atalages, y estima en 4.530 rs. Gastos de escritorio, alumbrado, quebranto de giro, repeso de azufres, etc. 12.000. Recomposicion de los hornos, quiebra de arcos, adobes, tirantes, loseras, etc. 3.000. En suma, personal y gastos fijos, 122.573.

Resúmen.—Reasumiendo, pues, los gastos especiales y generales que afectan á cada operacion desde que se principió el laboreo hasta que se obtiene el azufre de segunda fusion, vemos que serán como sigue, suponiendo una estraccion de 2.000 varas cuadradas y una produccion por lo tanto de 349.500 arrobas de mineral piedra, que dan sucesivamente segun hemos visto, 170.000 arrobas de mineral triturado; 33.995 de azufre de primera fusion; 1.809 de zurrapa; 24.860 de azufre de segunda fusion; y en fin, 975 de posos.

Gastos especiales.—El costo de 100 arrobas será como sigue:

		Por 100 arrobas.	Por 1 arroba.
Laboreo.			
En jornales, herramientas y carro, el coste de 100 arrobas de mineral piedra viene á ser.		83,50	0,83
Preparacion mecánica ó la trituracion.			
Para obtener 100 arrobas de mineral espurgado se necesita 205,58 de mineral de piedra á 0,83 rs. la arroba	171,55		
Gastos especiales de trituracion por 100 arrobas.	41,18		
Las 100 arrobas de mineral espurgado en punto de fundicion ascienden, pues, á.		212,73	2,12
Fundicion de primera.			
Para obtener 100 arrobas de azufre de primera fundicion se necesita 475,11 de mineral espurgado á 2,12 rs. la arroba.	1009,56		
Gastos especiales de fundicion por 100 arrobas de azufre.	43,64		
Las 100 arrobas de azufre de primera fundicion ascienden, pues, á. . .		1053,20	10,53
Fundicion de segunda.			
Para obtener 100 arrobas de azufre de segunda fundicion se necesitan	144,01		

		Por 100 arrobas.	Por 1 arroba.
de azufre de 1.ª á 10,51 arroba (1).	1513,54		
Gastos especiales de fundicion para las 100 arrobas de azufre.	26,64		
Las 100 arrobas de azufre de segunda fundicion ascienden, pues, á. . .		1540,18	15,40
Gastos generales.--Personal, 103.043. Gastos fijos, 16.330. Recomposicion de fábricas y hornos, 3.000. En total.	122.570		
Estos repartidos entre 33.993 arrobas, si la fábrica funde en primera, dan por 100 arrobas.		339,93	3,39
Y repartidos entre 24.860 arrobas, si todo el azufre se convierte en segunda fusion.		492,01	4,92
El coste por lo tanto de las 100 arrobas de azufre de primera es de. .		1393,18	13,93
Y el coste de las 100 arrobas de azufre es de.		2032,38	20,32

Cotos.—Para proveer á las fábricas del combustible necesario á la fundicion de los minerales, la Corona, al comprar estas minas en 1590, acotó un espacio de unas diez leguas, en que habia prohibicion de cortar, quemar ni arrancar ningun árbol ó montes bajos. Mas tarde en 1591, el Rey, movido por el perjuicio que se irrogaba á los vecinos, redujo esa estension al llamado coto grande, que tiene dos leguas y media de largo y de ancho como legua y media, señalando en su interior otro terreno llamado por oposicion el coto pequeño «para pastos, »yerbas, caza, pesca y otro cualquier género de aprovecha»miento que de él pudiesen sacar los administradores y emplea»dos de dicha fábrica y mina para su menester y anchura y el »servicio de dicha mina y fábrica.»

(1) **La diferencia de 0,03 rs. en el precio de la arroba es debida á que aquí se consideran tambien las zurrapas como mineral apropósito para la segunda fundicion.**

Consideraciones generales.—Aunque muy por encima no podemos menos de hacer algunas reflexiones sobre el alto precio que, á pesar del esmero con que se llevan todos los ramos de esta fabricacion, afecta á este producto; no es nuestro ánimo entrar en un exámen detallado de cada partida del presupuesto; pero sin embargo, llama sobre todo la atencion el gasto crecido y la pérdida de tiempo considerable, que en el laboreo arrastra consigo el actual sistema. A la profundidad que por el buzamiento de las capas alcanza hoy la esplotacion, la enorme cantidad del estéril, que es menester arrancar y remover para llegar á su disfrute, viene á ser una de las dificultades crecientes, y mereceria el que se estudiase sériamente su sustitucion por un laboreo por pozos, galerías y socavones. A pesar de los obstáculos que necesariamente seria preciso vencer, al principio sobre todo, por la poca costumbre que hay de esa clase de laboreo en esta comarca, estoy convencido que se obtendrian prontamente resultados satisfactorios; pues el terreno, que hoy dia permite escavaciones perpendiculares de unas 40 varas, no es, por lo tanto, tan falso que obligase á una entibacion costosa y permanente, sobre todo si procediendo por un sistema adecuado de huecos y pilares se fuese rellenando con estéril las partes del criadero á medida de su disfrute. Reducida la estraccion únicamente á la parte útil de él, basta reparar que se hallaria limitado á ¼ de lo que es actualmente, para comprender la muy grande economía que resultaria desde luego. Aunque los trasportes se hallarian entonces reducidos á unas 20.000 varas cúbicas, en lugar de las 80.000 que hoy se remueven, quizás conviniese para disminuirlos todavía, el disponer en las cercanías de las bocas de esplotacion las plazas y porches de trituracion, objeto que el sistema actual no permite alcanzar por la dificultad de colocar los escombros; esto es respecto al laboreo.

En cuanto á la fundicion, llama la atencion el que conteniendo el mineral, segun D. Victor Marina un 65 á 70 por 100, no se obtenga sino un 19,37 por 100 de azufre de primera fundicion, rendimiento todavía menor que en Sicilia, donde el mineral que contiene solo un 50 por 100 de azufre rinde igual-

mente un 19 por 100. Los aparatos empleados, contra los cuales lucha en vano la inteligencia y el celo de la Direccion de esas fábricas, son tan sumamente imperfectos, que al par que arrastran un enorme gasto en combustible y en quiebras de crisoles (1), dan lugar á pérdidas de muchísima consideracion por su naturaleza misma, y limitan sobremanera la produccion por la pequeña cantidad de mineral que permiten destilar diariamente. Esta cantidad es bastante superior hoy dia á la que se pasaba antiguamente; pero aun en estos mismos aparatos podria aumentarse, se obtendrian mayores rendimientos, mayor economía en combustible, un aprovechamiento mejor de los minerales y menos quiebra en arcos y crisoles, si en vez de hacer solo dos operaciones diarias en cada horno (que es cuanto se puede exigir de unos hombres que, sometidos á uno de los trabajos mas penosos, tienen apenas el descanso preciso) se hiciese la destilacion contínua, relevando los fundidores al final de cada dos operaciones por otras cuadrillas que trabajasen igual número de horas. Tiempo ha, segun tengo entendido, que está clamando la Direccion en favor de esas mejoras, que son de tal interés y de un resultado económico tan reconocido, que no hay duda acabará por alcanzarlas. Sin embargo no debo disimularlo, estas mejoras, por convenientes que sean, no remediarian sino en parte el mal sistema, que viene gravando los productos de este establecimiento. El criadero, que nos ocupa, es sobradamente importante para que los intereses del Estado requieran imperiosamente una reforma radical.

A la par que se pruebe la aplicacion de las labores subterráneas en la esplotacion, aconsejaria igualmente el que se ensayasen aquí en la primera fundicion los cilindros de hierro, que para la descomposicion de las piritas se emplean en Fahlum, y para la segunda destilacion, si se juzgase necesario, el horno

(1) El gasto en combustible sale diariamente á. . . 483
Id. de crisoles á. 163

Sumando entre ambas partidas. . . . 646

Para una produccion diaria de 199 arrobas de azufre de primera fusion afectan el costo en 3,24 rs.

perfeccionado de M. Michel, de Marsella, que produce á voluntad azufre líquido ó en flor y en el que pueden destilarse 100 kilógramos de azufre por hora, trabajándose sin interrupcion noche y dia. Uno y otro aparato son de un costo insignificante y evitarian pérdidas de consideracion, lo que bien merece se remuevan cuántos obstáculos se opongan á su aplicacion. Pero si en ello hubiera alguna rémora, bástenos señalar á la reconocida ilustracion de las personas, de quien penden estas mejoras, que en tanto que en Girgenti (Sicilia) se venden á 24 rs. los 100 kilógramos (8 arrobas), esa misma cantidad viene á costar en Hellin y al pié de fábrica 111,20 rs. (1)

Harto elocuentes son estos números, pero hay otra consideracion, que es seguramente mas apremiante para escitar á que se entre en breve en estas ú otras reformas, que perfeccionen y abrevienen el sistema de fabricacion y de laboreo, y es la insalubridad de esta cuenca. Unos calores escesivos, unas fiebres, las mas veces mortales para los forasteros, y nubes de mosquitos, cuya molestia no es fácil ponderar, hacen completamente inhabitable esta comarca durante los meses del verano y obligan á suspender todos los trabajos, limitando á unos ocho meses anuales el tiempo hábil para el disfrute y el beneficio.

Tales son en conjunto los datos y las observaciones que hemos podido recoger sobre este criadero; hubiéramos deseado en verdad darles mas amplitud, mayor ensanche; pero el tiempo limitado de que podíamos disponer, el rigor de la estacion y la insalubridad de este pais, nos vedaban un exámen mas detallado, que nos contentaremos con señalar á los entendidos facultativos, que se hallan á la cabeza de este establecimiento, dándonos el parabien si con nuestras escitaciones se llega á verificar alguna de las mejoras, que hemos señalado, y se anima

(1) En nuestro mismo pais y segun la última estadística, el azufre que se vende en el comercio se valúa á 48 rs. quintal, en tanto que el de Hellin vendria á costar 80,80 rs. A este mismo precio próximamente lo espendia la empresa en este establecimiento á coste y costas, segun la interesante memoria publicada en los *Anales de Minas* por nuestro muy distinguido Inspector general D. Rafael Amar de la Torre.

algun otro con mas fuerza y mejor fortuna á seguir adelante en el camino que dejamos trazado.

Valencia 3 de Setiembre de 1857.

FEDERICO DE BOTELLA.

Minas de mercurio de Nuevo-Almaden, en California.

Las minas de mercurio de California están situadas en el distrito de Santa Clara, 12 millas de la ciudad de San José, la cual dista 54 millas de la de San Francisco. El mineral fué descubierto en 1843 por el capilan Castellero, el cual observando que uno de los indios indígenas se pintaba con rojo de cinabrio, intentó buscar el origen de esta pintura y siguiéndole secretamente halló el sitio de que procedia. Los trabajos se empezaron en 1846 por una compañía inglesa, cuyas operaciones no fueron beneficiosas. En 1849 pasaron las minas á una sociedad americana y en la actualidad producen 30.000 frascos (bottles) de mercurio al año.

Se entra á la mina por una galería horizontal subterránea de 1.200 piés de longitud, con otras varias laterales de 7 á 8 piés de diámetro, en las cuales se arranca el cinabrio: uno de estos trabajos laterales alcanza ya una estension de 400 piés. En la galería principal hay colocado un camino de hierro para caballerías. El mineral se arranca á pico, se echa en sacos de piel y se estrae sobre plataformas á la superficie: los trozos mas ricos, de 20 á 30 libras de peso, se separan y trasportan en wagones á una milla y cuarto de distancia, en donde se hallan las oficinas de beneficio. Los pequeños fragmentos, mezclados con una marga amarillenta, se amasan con agua, se forman ladrillos ó *adobes* que se secan al sol y se tratan como los demás trozos de mineral.

El aparato para la destilacion del cinabrio es sumamente sencillo. Consiste en una especie de horno de reverbero, de 3 á 5 piés de alto, en comunicacion con una fila de 8 á 10 cámaras de 8 piés de largo, 4 de ancho y 5 de altura, construidas de ladrillos y unidas entre sí con pasadores ó clavijas de hierro. La parte superior de cada cámara está cerrada con una chapa tambien de hierro y enlodada con una mezcla de sal comun y ceniza. El hogar se calienta con leña y está separado del compartimento del mineral por una red de ladrillos: la llama atraviesa las canales ó intersticios angulares de esta red y pasa al indicado compartimento, cargado con 10.000 libras de cinabrio. La primera cámara de condensacion comunica con el horno á favor de una abertura cuadrada y del mismo modo la segunda con la primera, estando estas aberturas colocadas alternativamente en la parte superior é inferior de los tabiques que separan cada dos cámaras; así que el vapor de mercurio se vé obligado á formar una espiral hasta la última cámara, despues de la cual pasa á un estanque rectangular por donde circula constantemente una corriente de agua, saliendo últimamente los humos y el vapor por una larga chimenea de madera. El piso de cada cámara se halla elevado dos piés sobre uno de sus costados en donde existe un recipiente para recoger el azogue condensado, que sale por un tubo abierto á una vasija de hierro, de la cual se estrae para envasarle en frascos del mismo metal, haciéndole pasar por una brocha ó escoba que retiene todas las impurezas.

Existen 14 de estos hornos con los aparatos de condensacion indicados, separados entre sí de 8 á 10 piés. El conjunto se halla bajo un cobertizo suficientemente espacioso para admitir una libre corriente de aire. El tiempo necesario para destilar una carga de mineral de 10.000 libras es de 60 horas; el fuego se regula para sostener uniformemente un calor rojo. A causa de la volatilizacion del mercurio es imposible evitar las pérdidas ya por las chimeneas, ya por las junturas de todo el aparato. Los techos de los edificios inmediatos se hallan cubiertos con un depósito negro, que consiste en mercurio metálico finamente dividido. El hollin de las chimeneas contiene una cantidad notable de metal reconocible con un vidrio de aumento. Los poros de los ladrillos con los que están construidas las cámaras, se llenan al poco tiempo de mercurio, de que producen una cantidad considerable tratados del mismo modo que el mineral. Mr. Ruschenberger, que ha descrito estas minas y tra-

bajos, consigna que examinando el agua del estanque de una de estas séries de cámaras, ha observado que sus bordes estaban cubiertos con una capa de mercurio de 1/8 pulgada próximamente de espesor, la cual frotada entre los dedos se reune en globulos que caen al fondo del estanque. El agua sobrante sale por una canal cubierta, de cerca de 50 yardas de longitud y 4 pulgadas de ancho, y corre á la parte inferior de la colina. Se ha visto tambien que esta canal tiene algunas manchas ó lineamentos de un depósito negro de mercurio metálico sumamente dividido.

Los obreros y animales empleados en los trabajos del beneficio están sujetos á la salivacion y otros efectos que en la economía animal ocasiona el mercurio, mientras que los inverti os en las minas se hallan enteramente exentos de todas estas enfermedades.

(*Mining Journal.*)

El Sr. Director de nuestra Escuela especial nos remite la siguiente nota de los minerales que han sido regalados, con destino al gabinete de a misma, en el año último. Plácenos sobremanera ver como vá enriqueciéndose de dia en dia nuestra magnífica coleccion, sin gravámen alguno del Estado y solo por los nobles esfuerzos de los Ingenieros é industriales, celosos de que se ostente la riqueza de nuestro suelo. El gabinete de la Escuela de Minas presenta hoy ejemplares notables, principalmente en plomos, á que no llegan ni con mucho los de otras Escuelas y Museos que hemos visitado en el estranjero.

Colecciones del Gabinete de la Escuela especial de Ingenieros de Minas.

El aumento que han tenido estas colecciones en el año que acaba de terminar, es muy superior al de los anteriores, así en el número como en la calidad de los ejemplares.

Los adquiridos para el gabinete de mineralogia, con espresion de sus donadores, son los que á continuacion se espresan:

Sr. Baranda (D. Isidro) Ingeniero gefe de 1.ª clase del Cuerpo de Minas de España.

Karstenita.—Yeso anhidro del sitio «Punta del azufre.» Provincia de Batanzas.—Isla de Luzon.—Filipinas.

Plomo rojo ó cromatado, de Mambulao.—Provincia de Camarines Norte—Isla de Luzon.—Id. en magníficos grupos de cristales perfectos hemianortotípicos de Mohs, ó sean octaedros escalenos simétricos del 5.° tipo Dufrenoy.

Obsidiana.—Dos ejemplares de la misma procedencia.

Pagodita.—De testura sacaroide.—China.

Jilópalo ú ópalo leñoso.—Tres ejemplares de las orillas del rio Paug, cercanías de Guadalupe.—Manila.

Uno id. del Nilo.—Egipto.

Mr. Shaumom, Ingeniero industrial de Francia.

Gahnita (aluminato de zinc, hierro, etc.) Nueva York.—Estados Unidos.

Arenas de cobre.—Voliví.—Perú.—Coro-Coro—75 á 80 p.%

Id. id. id. id. id. mina Viriato—49 p.% *Cu.* 9 p.% *Pb.*

Sr. Breithaupt (Arminio) Ingeniero de minas de Sajonia.

Malaquita fibrosa.—Siberia.

Id. compacta.—Australia.

Antimonio sulfurado ó Estilbina.—Voigtlam.

Plomo verde.—Nassau.

Pirita de hierro.—*Marcasita.*—Gran cristal en formas combinadas del sistema cúbico.—Traverselh.—Piamonte.

Sr. Urúburu (D. Ricardo) Ingeniero del Cuerpo de minas de España.

Sulfato de niquel con hierro magnético.—Mina Manolita.—Cabo Ortegal.—Coruña.

Estaño oxidado, en granos.—Sitio de los Montes.—Orense.

Sr. Grande, Ingeniero Profesor de la Escuela de Madrid.

Glauberita.—Gran grupo de cristales, hialinos en prismas oblícuos (5.° tipo Dufrenoy) Ciempozuelos—provincia de Madrid.

Sr. Naranjo y Garza, Profesor y Director de la Escuela.

Cristales de Pleonasta.—*Espinela negra.*—«Aluminato de magnesia.»—Terrenos volcánicos de la Somma.—Italia.

Sr. Monasterio, Ingeniero Profesor de id.

Cristal ortotípico de plomo blanco sacaroide; su aspecto es dolomítico y tiene truncadas las cúspides.—Mina Descuido.—Cartajena.

Sr. Donayre, Profesor suplente de id.

Grupos de cristales de plata roja oscura.—Mina Verdad.—Hiendelaencina.

Sr. Rua Figueroa, Profesor suplente de id.

Barita sulfatada.—Grupo de cristales tabulares de 0,09 metros de lado, recubiertos por pirita de hierro (Esperkisa) y rodeado el contorno de las tablas rombales, por una faja ó marco de espato de Islandia.—Minas del Borracho—Garlitos.—Badajoz.

Sr. Monreal (D. Luis Natalio) Ingeniero del Cuerpo.

Dos ejemplares de *carbonato de plomo*, en grandes cristales recubiertos por una cutícula de sales plomizas terrosas de lustre mate y color blanco amarillento.—Cartajena.

Sr. Menendez de Luarca, Ingeniero del Cuerpo.

Drusas notables de cristales aciculares, de *plomo carbonatado*, salpicados de otros cristales mas pequeños de arseniatos y otras sales plomizas que con variedad de colores amarillos dan al ejemplar un aspecto escarchado de oro nativo: la ganga es de hierro hidratado escoriforme.—Cartajena.

Sr. Maffei, id.

Un cristal de *teruelita* (Antraconita) variedad caliza bituminosa en octaedro oblícuo del sistema romboédrico; forma compuesta de seis triángulos isósceles del romboedro inverso y de dos equiláteros resultantes del truncamiento de las cúspides de dicha forma primitiva.

Sr. Gaytan, id.

Zinc hidratado cuprífero amorfo.—San Sebastian.—Guipúzcoa.

La sociedad minera de Caniles, por medio del Sr. Sampayo, Ingeniero del Cuerpo de Minas.

Dos ejemplares de *oro nativo* sobre cuarzo ferruginoso.—Caniles.—Granada.

Sr. Mainar, Director del periódico *El Minero.*

Calamina.—Hidrosilicato y carbonato de zinc estalactítico.—Santander.

Pirita de hierro—radiada de color de oro.

Sr. Arguelles (D. Francisco).

Arenas de cobre.—Voliví (Perú) 83 por 100.

Cristales sueltos trihexaédricos de *jacintos de compostela.*—Salobre en Riopar.—Alcaráz.

Además de los minerales, anteriormente descritos, fueron tambien regalados á la Escuela otros varios en el primer semestre del mismo año, de los cuales dimos conocimiento al público en el núm. 167 de esta *Revista*, correspondiente al 1.° de Mayo último.=Madrid 25 de Enero de 1858.

Felipe Naranjo y Garza.

ESTADISTICA.

Nota de los plomos embarcados por la rada de Motril procedentes de Sierra de Lujar, Sierra Nevada y Linares.

FECHAS.		Quintales.
1856	Enero.	760
	Febrero.	3.228
	Marzo.	2.600
	Abril.	2.844
	Mayo.	3.819
	Junio.	2.370
	Julio.	4.954
	Agosto.	5.230
	Setiembre.	6.810
	Octubre.	2.770
	Noviembre.	3.800
	Diciembre.	2.151
		41 336
1857	Enero.	680
	Febrero.	1.819
	Marzo.	4.100
	Abril.	10.220
	Mayo.	5.610
	Junio y Julio.	15,776
	Agosto.	4.952
	Setiembre.	7.580
	Octubre.	6.990
	Noviembre y Diciembre.	4.340
	Total. . . .	103.403

Estadística minera de la Gran Bretaña en 1856.

Minerales de cobre de Cornwal y Devon 206.177 ton. que dieron 15.533 ton. de cobre y 1.241.835 lib. est.

Id. de Walles, Irlanda y estranjeros (Cuba, etc.) 42.189 ton. que dieron 6.106 ton. cobre y 628.524 lib. est.

Minerales de plomo 101.997 ton. que dieron 75.129 ton. de plomo, 614.188 onzas de plata y 1.431.509 lib. est.

Mineral de estaño 9.350 ton. que dieron 6.177 ton. de estaño y 663.850 lib. est.

Mineral de zinc. . 9.005 ton. importaron 27.445 lib. est.
Piritas de hierro.. 52.060. . . . . 46.066
Mineral de arsénico. 513. . . . . 1.011
» de niquel. 11 ton. 12 qqs. . . 517
» de uranio. 1 ton. 10
» de hierro 10.483.509 ton que dieron 5.636.377 ton. de hierro colado y 5.795.815 lib. est.

El valor del hierro colado fué 14.545 508 lib. est.

Carbon de piedra 66.645.450 ton., que á la boca de la mina importaron 16.663.862 lib. est.

El precio mas bajo del cobre ha sido de 117 lib. est. ton.
El mas alto. 135
El precio medio del plomo . . . 24
La onza de plata. . . . . 5 chelines.

El valor, en el mercado, de los metales citados, como obtenidos de los hornos de fundicion, y el del carbon de piedra se ha calculado que asciende á la prodigiosa suma de 37.783.021 libras esterlinas, ó sean próximamente *tres mil seiscientos veinte y siete millones de reales.*

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de minas.

Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio del 26 del corriente han sido destinados al distrito de Oviedo el ingeniero 2.º D Antonio Luis Anciola y al de Almaden, con residencia en Córdoba, el ingeniero 1.º D. Fernando Bernaldez.

Por otra del 27 se ha dispuesto por la misma Direccion que este último ingeniero se ocupe por dos ó tres meses del despacho de los espedientes que haya pendientes en Badajoz, y que en lo sucesivo se atienda al servicio de esta provincia por los ingenieros que residan en Cordoba.

Australia.—Uno de nuestros consócios, que reside en Ballaarat, nos escribe con fecha 7 de Setiembre último las noticias siguientes:

«Las minas alcanzan ya una profundidad de 300 piés. Los acarreos profundos que llaman *leads* se encuentran todos debajo del basalto, que en algunos sitios tiene 230 piés de espesor. Estando los acarreos á tan grande profundidad y siendo la esplotacion costosísima, se publicó á principios de este año una nueva ley aumentando muy considerablemente las pertenencias (1) y esto ha traido máquinas de vapor. Generalmente tres pertenencias se reunen y compran una máquina de vapor de 15 caballos para todo el trabajo de la mina, asi es que se ven ahora mas máquinas reunidas que en ninguna parte de España escepto Barcelona. El terreno viejo, que no podia ya esplotarse con ventaja á mano, se beneficia hoy con mucho provecho por medio de malacates ó máquinas de vapor y arrastres (sin azogue) para lavar la tierra aurífera.

Una de las principales fuentes auríferas de este pais son los filones de cuarzo aurífero: pero si bien se esplotan ya algunos con ventajas en varias localidades (Bendigo, Jarrengower, etc.) Ballaarat hasta ahora no presenta sino unos cuantos (Montecristo, Redhill, Blackill, etc.) aunque hay muchísimos que deben contener el oro en mas ó menos cantidad. Con el tiempo la esplotacion de estos filones será lo que constituirá la principal riqueza de la colonia.

El cultivo del terreno adelanta mucho: hay muchos millares de fanegas sembradas. Los caminos progresen visiblemente; hay un telégrafo electrico de Ballaarat á Melbourne (unas 30 leguas) y hay tambien un camiño de hierro de Melbourne á Goeland (unas 13 leguas.) La colonia tiene sus cortes y su senado, siendo el Gobernador únicamente el representante de la reina de Inglaterra. Se principia á alumbrar con gas. En fin, no se puede decir sino que esta colonia progresa rápidamente.»

Es en efecto bien admirable el desarrollo que se advierte en todos los ramos en los pueblos modernos.

Ensayos en el laboratorio de la Escuela especial de minas.—El número de ensayos verificados en el laboratorio de la Escuela especial de Minas durante el año de 1857, ha sido de 556, con los resultados y procedencia que manifiesta el siguiente cuadro:

(1) La Ley de 25 de Setiembre de 1854 concedia:
á un minero 12 piés de ancho por 12 de largo.
á dos — 12 — 24
á tres — 18 — 24
á cuatro— 24 — 24
y este era el límite, salvo casos escepcionales. (Nota de la Redaccion.)

PROVINCIAS.	Plomo y plata.	Cobre.	Plomo.	Hierro.	Plata.	Cobre y plata.	Carbon.	Plomo, cobre y plata.	Cobre, antimonio y plata.	Zinc.	Estaño.
Alava.....	»	2	1	»	»	»	»	1	»	»	»
Albacete.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Alicante.....	»	2	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Almería.....	21	4	2	5	»	»	»	»	1	3	2
Badajoz.....	10	8	8	2	1	1	»	1	»	»	»
Burgos.....	2	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Cáceres.....	7	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»
Castellon.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Ciudad-Real.	11	1	6	»	»	»	»	»	»	»	»
Córdoba.....	21	2	»	»	»	»	»	3	»	»	»
Coruña.....	»	37	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Cuenca.....	»	4	»	3	»	»	»	»	»	1	»
Granada.....	»	18	5	8	3	7	»	»	»	1	»
Guadalajara .	3	3	2	»	11	»	»	»	»	»	»
Huelva.....	»	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Huesca.....	»	»	»	»	»	2	»	»	»	»	»
Jaen.....	3	1	1	1	»	1	»	»	»	»	»
Leon.....	1	1	»	»	»	1	»	»	»	»	»
Lérida.....	»	1	1	»	1	»	»	»	»	»	»
Logroño.....	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Lugo.....	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Madrid.....	1	»	»	»	2	»	»	4	»	»	»
Málaga.....	»	»	1	»	»	»	»	1	»	»	»
Murcia.....	24	11	»	4	3	6	»	3	7	»	»
Orense.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1
Oviedo.....	»	»	»	3	»	»	»	»	»	»	»
Palencia.....	»	»	»	»	»	»	3	»	»	»	»
Posesiones de Africa	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Santander...	4	5	2	»	»	1	»	»	»	2	»
Segovia.....	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»
Sevilla.....	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»
Soria.....	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Teruel.....	9	2	1	»	1	2	9	»	»	»	»
Toledo.....	4	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Valencia.....	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Zamora.....	2	»	1	»	1	»	»	»	»	»	2
Zaragoza.....	2	»	1	2	»	»	»	»	»	»	»
Procedencia desconocida.	14	11	6	6	3	5	11	4	»	1	1
Totales.....	148	122	39	36	26	26	24	17	8	8	6

Plomo, antimonio y plata.	Antimonio y plata.	Mercurio.	Manganeso.	Antimonio.	Oro.	Cobre, zinc y plomo.	Cobre, plata y mercurio.	Plomo y antimonio.	Niquel y plata.	Sin resultado.	Totales.
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	3	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	3	41
,,	,,	1	1	,,	,,	1	,,	,,	1	1	36
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	4	7
,,	,,	,,	,,	,,	2	,,	,,	,,	,,	1	12
,,	,,	1	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	19
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2	28
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	37
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	5	13
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	11	58
,,	2	1	,,	2	,,	,,	,,	,,	,,	6	26
,,	1	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	2
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	8
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	4	11
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	,,	3	6
4	,,	,,	1	,,	,,	,,	1	,,	,,	4	68
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	,,	,,	,,	6	10
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	3	17
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	1
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	3
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	4
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	24
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1	9
,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	»	2
,,	,,	,,	,,	,,	1	,,	,,	,,	,,	1	7
,,	,,	,,	,,	1	,,	,,	,,	,,	,,	1	7
,,	1	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	8	71
4	4	3	2	3	3	2	1	1	1	72	556

Se han practicado además 25 análisis correspondientes á 6 aleaciones; 6 minerales de sulfato de sosa; 5 de cloruro sódico; 4 minerales y productos metalúrgicos; 2 productos salinos artificiales; una caliza y una tierra refractaria.

Los minerales ensayados que no dieron resultado han sido el 13 por 100 próximamente de su total.

La distribucion de los 556 ensayos entre los meses del año fué la siguiente:

Enero	37
Febrero	44
Marzo	20
Abril	50
Mayo	41
Junio	39
Julio	45
Agosto	57
Setiembre	77
Octubre	64
Noviembre	36
Diciembre	46
Total	556

Comparado este total con el de los ensayos verificados durante el año de 1856, se nota un aumento de 173 por 100. Entre los ocho últimos años, solo el de 1853, época de grande entusiasmo minero, escede al de 1857 en 10 ensayos, segun puede observarse por el siguiente resumen.

1850	255
1851	326
1852	500
1853	566
1854	509
1855	176
1856	321
1857	556
Total en 8 años	3.209

Preparacion de algunos metales.—Mr. Brunner ha preparado manganeso, reduciendo el fluoruro de este metal con sodio: ponia estas sustancias en capas alternadas en un crisol de arcilla refractaria y cubria el todo con una gruesa capa de espato fluor. Tapado el crisol, se calentaba gradualmente, y antes que llegase al rojo se efectuaba la reduccion con una especie de silbido, saliendo del crisol una llama amarilla. Se elevaba entonces la temperatura al color blanco, y sostenida así por espacio de un cuarto de hora, se dejaba á aquel enfriarse, resultando en su fondo el boton de manganeso. La descripcion que de este metal dá M. Brunner se diferencia algun tanto de las que anteriormente se conocian: asegura que es quebradizo, no cediendo nada bajo el martillo; sumamente duro, en términos que hace saltar los filos mejor templados, y dispuesto en ángulo bien agudo puede usarse para cortar el cristal. Puede recibir y retener un hermoso pulimento; es inalterable á la temperatura ordinaria, aunque se le esponga á la humedad y á vapores ácidos, su densidad de 7,138 á 7,206: en él no produce efecto el imán.

M. Fremy ha obtenido cromo, reduciendo su cloruro con vapor de sodio. Lo describe como metal muy duro, inatacable por los ácidos, aunque sea el agua régia.

Con referencia á estos resultados, M. Deville espresa su opinion de que casi siempre puede efectuarse mejor la reduccion de un metal bien puro reduciendo su óxido con carbon. Con este objeto recomienda que se ponga algun esceso del óxido, y que se efectúe la fusion en un crisol de cal ó de magnesia: él prefiere la primera por su alcalinidad. Dice M. Deville que cuando se emplean crisoles de arcilla ó de porcelana, siempre se reduce alguna sílice aun por metales como el platino: el silicio entonces se combina con el metal y modifica mas ó menos sus caractéres, haciendo, por ejemplo, al platino quebradizo y muchísimo mas fusible. Puede ser mucho mas considerable esta reduccion de la sílice cuando se usa del sodio como desoxidante, y especialmente en presencia de fluoruros: así Wöhler obtuvo aluminio que contenia 80 por 100 de silicio.

De suerte que el manganeso obtenido por M. Brunner contendrá seguramente silicio y probablemente carbon tambien, puesto que el sodio comunmente le contiene. El manganeso obtenido por M. Deville es muy duro y quebradizo, de aspecto semejante al bismuto: calentado con agua, la descompone y se oxida. El cromo producido por su método difiere del de M. Fremy en que es fácilmente soluble en ácido hidroclórico.

M. Deville y Wöhler han observado que el sodio actúa enérgicamente sobre la porcelana al calor rojo oscuro; es, pues, probable que el cromo de M. Fremy contenga silicio, y que por esto se diferencie de los caractéres del de M. Deville obtenido con carbon en un crisol de cal, y del de Bunsen producido por la via electro-química.

Por el método de M. Deville se disminuye notablemente la fusibilidad del manganeso y del cromo, tanto que considera al último menos fusible que el platino.

Tambien el cobalto y niquel producidos así presentan caractéres bien diferentes de los que se les han atribuido. El cobalto, segun M. Deville, es un metal muy dúctil y el mas tenaz de todos. El niquel tiene los mismos caractéres, si bien en grado algo inferior.

Comunicado.—Por la mucha abundancia de materiales no nos es posible insertar íntegro un comunicado suscrito por los Sres. D Serafin de Torres, D. Sergio Cañat y D. Adolfo Ruiz de Arévalo, ausiliares facultativos de minas, que sirven en el distrito de Murcia, en el que al mismo tiempo que aplauden y agradecen la insercion hecha en nuestro periódico del Escalafon de dichos ausiliares, llaman tambien la atencion sobre la conveniencia de adoptar para ellos una organizacion semejante á la

establecida para los ausiliares de caminos. Nosotros que conocemos á fondo los interesantes y penosos servicios que aquellos beneméritos y celosos empleados desempeñan, no podemos dejar de unir nuestros votos á los suyos para que el Gobierno de S. M. lleve cuanto antes á efecto la reforma que con tanta justicia se reclama.

Rectificacion.—En el periódico *El Minero Español*, correspondiente al sábado 23 de Enero, hemos leido que el método de beneficio llamado cementacion artificial fué *descubierto* por D. Felipe Prieto, propietario de Sevilla. ¡Sensible es que semejantes asertos aparezcan en las columnas de nuestra prensa industrial! Para desengañar al autor del artículo que trata de prodigar esa gloria al Sr. Prieto, le remitiremos; entre otras, á la obra del sábio metalurgista Schlutter: *De la fonte des mines*—tomo 2.º página 433, así como á diferentes artículos de la *Revista Minera*, en donde se han espuesto los títulos del propietario de Sevilla al descubrimiento indicado, y los resultados económicos del ruinoso procedimiento de la cementacion artificial.

Mercado de metales.—Londres 22 *de Enero* 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras.	114	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-10 á	8	»	»
——— de Staffordshire. . . . 9 á	9	10	»
Hierro colado en Walles (N.º 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 22-5 á	22	10	»
——— en planchas.	23	»	»
——— español en almacen.	22	»	»
Minio.	24	10	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . 26-10 á	27	»	»
— en hojas.	34	»	»

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Carlos Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO REAL.

Real decreto relativo á las *salinas de Cardona.*

Doña Isabel II, por la gracia de Dios y la Constitucion de la Monarquía española Reina de las Españas: á todos los que las presentes vieren y entendieren, y á quienes toca su observancia y cumplimiento sabed, que he venido en decretar lo siguiente:

«En el pleito que ante mi Consejo Real pende en primera y única instancia, entre partes, de la una el licenciado D. Melchor Ferrer, en representacion de la sociedad minera titulada *Actividad*, demandante, y de la otra mi Fiscal, en representacion y defensa de la Administracion general del Estado, demandada, y coadyuvada por el licenciado D. Francisco de Paula Lobo, á nombre del Duque de Medinaceli, tercer interesado en este litigio, sobre validez ó insubsistencia de la Real órden expedida en 14 de Febrero de 1854 por el Ministerio de Fomento, declarando que para proseguir los expedientes de registros de minas de sal gema en Cardona, intentados por la *Actividad* se hacia preciso denunciar antes, con arreglo á la ley de 11 de Abril de 1849, que habia caducado la propiedad del Duque sobre las expresadas salinas:

Visto:

Vistas las tres solicitudes presentadas ante el Gobernador de Barcelona en 23 de Setiembre de 1853, conteniendo cada

una un registro de minas de sal gema con dos pertenencias, situadas las de la mina llamada *Salvadora* en el punto denominado *Conreu* y terreno propio de D. Ramon Martí; las de la mina *Lisonjera*, en el punto llamado *Agujero de la costa* y terreno baldío, y las de la llamada *Morenita* en el *Cerro de San Onofre* y terreno propio de José Monell, y hallándose comprendidas todas en el distrito municipal de Cardona:

Vistos los decretos marginales puestos respectivamente en el mismo dia de la presentacion de las solicitudes, mandando pasasen al Ingeniero para que extendiese el informe prévio de costumbre:

Vistas las providencias adoptadas en igual forma por el Gobernador en 23 de Noviembre, mandando suspender el curso de los respectivos expedientes á consecuencia de las comunicaciones que le habian dirigido el Administrador de Hacienda pública y el de las salinas de Cardona del Duque de Medinaceli, pretendiendo que no podian hacerse registros en las salinas de que se trata por pertenecer exclusivamente al referido Duque:

Vista la Real órden de 30 de Noviembre mandando, en virtud de una instancia en queja presentada por la *Actividad* que continuase la instruccion de los espedientes:

Visto el informe dado por el Gobernador en 4 de Diciembre en justificacion de sus providencias de suspension, manifestado, en suma, que la propiedad minera declarada por la ley en favor del Estado no debia estenderse á las salinas de Cardona, cuya propiedad y posesion correspondian esclusivamente al Duque de Medinaceli desde muy remotos tiempos, segun acreditaban los documentos de que acompañaba copias, y segun venia reconociéndolo el Gobierno mismo en el mero hecho de contratar las sales con el Duque antes y despues de la ley de 11 de Abril de 1849; que las disposiciones de esta no eran aplicables á las salinas de Cardona, de cuya propiedad, privativa del Duque, no podria en todo caso ser este despojado sin prévia indemnizacion, que por estas consideraciones habia estimado el informante suspender el curso de unos espedientes en que se aspiraba á concesiones que el Gobierno no podia otorgar:

Vistos los documentos á que se refiere el informe anterior,

y que contienen: el primero la Real cédula de 20 de Abril de 1738, en que se recuerda la expedida en 7 de Marzo de 1715, incorporando á la Corona todas las salinas del reino, con la sola escepcion de las de Cardona, cuyo territorio ocupaban entonces los enemigos; se menciona la pretension del Marqués de Priego, Duque de Medinaceli, sobre que se esceptuasen de la incorporacion y se reservase á su casa la propiedad de dichas salinas que venian poseyendo sus antecesores desde tiempo inmemorial, despues de haberlas adquirido á título oneroso, ó por derecho de conquista; y se manda, en efecto, que continúe el Duque poseyéndolas, con la condicion de surtir de sales á la Hacienda, que le abonaria en cambio por mesadas la cantidad anual de 252.235 rs.; entendiendo que no podia aumentarse esta retribucion en favor del Duque: el segundo documento, que es la Real órden expedida por el Ministerio de Hacienda en 12 Junio de 1853, por la cual, accediendo á las instancias del Duque, se cambió en la forma, y aumentó en cuanto al fondo la subvencion que venia disfrutando, acordándose en su lugar el abono por la Hacienda de 5 rs. por cada fanega de 112 libras que entregase el Duque en cantidad hasta de 60.000 fanegas anuales: 4 rs. y medio fanega de las que constituyesen la demasía desde dicha suma hasta la de 80.000 fanegas, y 4 rs. por cada una de las que pasáran de la suma anterior; y el tercero que es un testimonio de la providencia judicial de 25 de Octubre de 1853, en que, á instancia del Duque, se le amparaba en la posesion de las sales del terreno llamado *Yermo de San Onofre*, declarándose el derecho de pastos en favor de otros particulares.

Vistas las solicitudes que me fueron elevadas por el Duque en 10 y 21 de Diciembre de 1853, en que pide que estimándose como de su esclusiva propiedad las salinas de Cardona, se declare que no pueden ser objeto de registros ni de denuncios conforme á la ley de Minas:

Vista la comunicacion pasada en 7 de Enero de 1854 por el Director general de Estancadas al de Comercio, trascribiéndole la que le habia dirigido el Administrador Jefe de las salinas de Cardona, con motivo de los registros y denuncios particulares ocurridos últimamente:

Visto el informe dado por el Ingeniero el 14 de Enero, en cumplimiento de las providencias del Gobernador de Barcelona del 23 de Setiembre, manifestando en cada una de las solicitudes de registro «que habia terreno franco para las pertenencias pedidas, y mineral ó criadero igual al de las muestras presentadas por los registradores:»

Vista la Real órden expedida á instancia del Duque por el Ministerio de Hacienda en 6 de Febrero, mandando «que interin se decidia la cuestion de propiedad de las salinas de Cardona se suspendiesen los trabajos de denunciadores de minas de sal conforme lo dispuesto en el artículo 53 del Reglamento de minería:»

Vista la Real órden expedida en 14 del referido mes de Febrero por el Ministerio de Fomento, mandando «que para proseguir los expedientes de D. Juan Lopez Andino, representante de la *Actividad*, deberá este denunciar antes, en los términos de la ley de 11 de Abril de 1849, que la concesion del Duque ha caducado, debiendo servir esta declaracion para los demas registros y denuncios que se presentasen en el mismo territorio:»

Vistos los decretos del Gobernador de Barcelona del dia 26, no enterado aún de la anterior resolucion, admitiendo los registros presentados, y mandando que se hiciesen los anuncios y publicacion correspondientes, segun se verificó posteriormente:

Vistas las solicitudes de la *Actividad*, presentando las designaciones en los cuestionados registros:

Vistas las solicitudes presentadas en el citado mes, haciendo dos denuncios de minas de sal, y los decretos marginales del Gobernador, del 3 de Marzo, denegando la admision de las expresadas solicitudes de denuncios; ya porque en él Gobierno político no constaba documento alguno referente á concesiones mineras en los puntos en que se situaban los denuncios, ya porque segun informe del Inspector, tampoco existia en los espresados sitios ninguna demarcacion minera:

Visto el escrito presentado ante el Consejo Real en 27 de Mayo por el Licenciado D. José Figuera y Breton, pidiendo á nombre de *La Actividad* que se declare contra lo resuelto por la Real órden de 14 de Febrero que no procede la via de denuncio, y si la de registro en los expedientes de que se trata, y que se mande prosiga su instruccion, admitiéndose las oposiciones conforme á la legislacion minera:

Vista la Real órden de 19 de Octubre de 1855 declarando procedente la via contenciosa, de conformidad con lo consultado por el Supremo Tribunal Contencioso-administrativo.

Visto el escrito de ampliacion de la demanda, presentado el 21 de Noviembre de 1855 por el licenciado D. Melchor Ferrer:

Visto el escrito de contestacion presentado por el Licenciado D. Francisco de Paula Lobo, pidiendo, en representacion del Duque de Medinaceli, como coadyuvante de la Administracion, que se desestime la demanda y se confirme la Real órden de 14 de Febrero:

Visto el escrito presentado en 23 de Diciembre último por mi Fiscal ante el Consejo, pidiendo que se declare incompetente la jurisdiccion contencioso-administrativa para conocer de este asunto en su actual estado, y cuando á esto no hubiere lugar, que se confirme en todas sus partes la Real órden reclamada:

Vistos los nuevos escritos presentados por parte de la *Actividad*, y por la del Duque de Medinaceli, relativamente al punto de incompetencia del Consejo propuesto por mi Fiscal en el mismo:

Vistos los artículos 1.° y 2.° de la ley de Minería de 11 de Abril de 1849, que declaran las sustancias salinas comprendidas entre las que son objeto especial de este ramo y propiedad del Estado:

Considerando, en cuanto á la competencia, que para resolver las cuestiones de la demanda es preciso declarar, tácita ó espresamente, si ellas están ó no en el actual estado del negocio, dentro de los límites de una ley administrativa, cual es la de minas, y que ambas declaraciones son de la competencia de la jurisdiccion contencioso-administrativa, la cual debe aplicar la ley en el primer caso, y en el segundo suspender ó reformar los efectos de la aplicacion hecha por la administracion activa, mientras se decide lo que proceda en Tribunal y juicio correspondiente:

Considerando, en cuanto á la demanda, que para conceder

permiso para registrar en los terrenos de que se trata en este pleito era preciso que constase que el Estado podia disponer de ellos :

Considerando que para que esto conste, es preciso que resulte que la concesion hecha al Duque de Cardona no se estiende á los mismos :

Considerando, que para esto, ó era necesario que resultara de la concesion hasta donde llegaban sus límites, y que estuviesen estos fijados de una manera indudable, lo cual no resulta ni se deduce de la generalidad de sus términos, ó hay nesidad de fijarlos de consentimiento del mismo Duque, ó por medio de un fallo obtenido en juicio contradictorio:

Considerando que, al otorgar el permiso de que se trata aplicando al caso las disposiciones de la ley de Minas, se dieron por resueltas estas cuestiones, decidiendo indirectamente lo que debia ser objeto de un juicio formal y directo, si el Estado se creia con derecho para entablarlo:

Oido mi Consejo Real, en sesion á que asistieron D. Francisco Martinez de la Rosa, Presidente; el Marqués de Valgornera, D. Domingo Ruiz de la Vega, D. Manuel Garcia Gallardo, D. Saturnino Calderon Collantes, D. Florencio Rodriguez Vaamonde, D. Antonio Caballero, D. Cayetano de Zúñiga y Linares, D. Manuel de Sierra y Moya, D. Francisco Támes Hévia, Don Antonio Navarro de las Casas; D. José María Trillo, D. José Antonio Olañeta, D. Santiago Fernandez Negrete, D. Antonio Escudero, D. Diego Lopez Ballesteros, D. José Sandino y Miranda, D. Manuel Moreno Lopez, y D. Fermin Salcedo, Vengo en declarar competente á la jurisdiccion contencioso-administrativa para conocer de este asunto en su actual estado; en absolver á la Administracion de la demanda propuesta por la sociedad titulada *La Actividad*, y en mandar que mientras no se incorporen al Estado por algun motivo legal las salinas de Cardona, ó se demarque y deslinde el terreno que comprende su concesion por los medios legales establecidos, no se haga novedad alguna, confirmando mi Real órden de 14 de Febrero de 1854; en cuanto sea conforme con estos principios, y dejándola sin efecto en lo que no lo sea.

Dado en Palacio á veinticinco de Diciembre de mil ochocientos cincuenta y siete.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de la Gobernacion, Manuel Bermudez de Castro.

Publicacion.=Leido y publicado el anterior Real decreto por mí el Secretario general del Consejo Real, hallándose celebrando audiencia pública el Consejo pleno: acordó que se tenga como resolucion final en la instancia y autos á que se refiere; que se una á los mismos; se notifique á las partes por cédula de Ugier, y se inserte en la *Gaceta* de que certifico :

Madrid 7 de Enero de 1858.=Juan Sunyé.

Reseña general de los elementos industriales de Belmez y Espiel; los ferro-carriles que necesita; su coste y producto; por el Ingeniero de minas D. Eugenio Fernandez.

La cuenca carbonífera de Belmez y Espiel, comprende no solo parte del término jurisdiccional de estos dos términos, sino de los de Fuente Obejuna, Villanueva del Rey y Villaharta; y ocupa un espacio de unas seis leguas de largo por tres cuartos de legua de ancho, ó sean cuatro y media leguas cuadradas de superficie.

Forman la cuenca las pizarras arcillosas antiguas, alternando con la grauwake y la arenisca roja antigua, y estas formaciones están completamente trastornadas de su primitivo yacimiento por la aparicion de los granitos, dioritas y pórfidos que se presentan en grandes masas al N.E. y S.O. del terreno carbonífero.

Rellena este último la cuenca con todos los miembros de su rica como variada formacion. Las areniscas, pizarrillas y calizas de este grupo alternan en bancos gruesos que corren de N.O. á S.E. con las capas de carbon de piedra y de hierro carbonatado lithoide, que presenta inclinaciones convergentes formando fondo de Barco, cuyo número y espesor verdadero se desconoce aun, si bien puede asegurarse por los puntos re-

conocidos que abundan estraordinariamente de hierro y carbon.

El sitio llamado Los Antohnes, el arroyo Albordado, el Rujadillo, el arroyo de la Juliana, las minas inmediatas á Espiel, la Cruz de la Ballesta y otros puntos, presentan capas de carbon desde dos varas de potencia hasta mas de cincuenta, como en las minas Sta. Elisa y Terrible en el primero de los sitios mencionados, pudiéndose por estas observaciones exactas suponer con fundamento, que el carbon continúa en bancos siempre importantes, aunque mas ó menos gruesos, en la longitud de seis leguas asignadas á la cuenca, para poder hacer un cálculo aproximativo de la cantidad de combustible que contiene, porque el terreno carbonífero continúa por el S.E. y N.O. cortado á intervalos presentándose alguna vez que otra, pero desconocido hasta hoy, fuera del Valle de Belmez.

Para dicho cálculo aproximativo se pueden regular diez y seis capas de carbon en toda la longitud de las seis leguas supuestas al terreno carbonífero; que entre todas unen una potencia de setenta varas, y que solo alcanzan de trescientas á trescientas cincuenta de profundidad. Con estos datos, nada exagerados al parecer, se obtiene la cifra de mil millones de toneladas de carbon de piedra existentes en el término de Belmez y Espiel, de cuya cantidad, aunque solo se estraigan las dos terceras partes, queda sin embargo esplotacion segura para mil y quinientos años, estrayendo anualmente quinientas mil toneladas, ó sean diez millones de reales al pié de las minas.

La naturaleza de este carbon es variable y se encuentra de todas calidades; desde el mas seco al mas betuminoso, lo cual hace en estremo interesante un distrito en donde cada ramo de la industria humana puede proveerse de combustible apropósito para el objeto á que lo destine.

Es tambien muy interesante por los filones del pueblo del Hoyo, del de la Posadilla y otros, todos de pirita de cobre y algunos con pirita de niquel y minerales antimoniales argentíferos enclavados en las pizarras y en los pórfidos; por los de galena y cobre en Belhalcazar, Hinojosa y Montoro en los granitos, y sobre todo por los magníficos criaderos de hierro carbonatado lithoide ó del terreno de la hulla, y los no menos notables de hierro oligisto y hierro hematites de las pizarras y pórfidos en término de Doña Rama y Villanueva del Rey á una legua ó poco mas del centro carbonífero.

El valle de Belmez y Espiel, aunque de superficie desigual y montuosa, tiene en su centro el rio Guadiato, cuyas márgenes son bastante llanas para permitir fáciles trasportes por caminos de hierro para el servicio inmediato de los establecimientos industriales que se coloquen allí, y aun para una esportácion económica y ventajosa.

Está además colocado por la Providencia de tal modo, que divide próximamente en dos mitades la distancia entre el ferro-carril de Madrid á Sevilla por Córdoba, y el de estos mismos puntos por Mérida á Badajoz, porque si bien al de estos últimos debe ser algo mayor, en cambio á Córdoba es mas difícil y mas costosa dicha distancia; de modo que si desde Málaga se construye el proyecto aprobado por las Córtes y subvencionado con 360.000 rs. vn. por kilómetro, que se está estudiando en la actualidad por los Ingenieros de Caminos y Canales, y del que se obtendrán las inmensas ventajas de proporcionar á todo el Mediodía de España el comercio fácil y económico con el Mediterráneo; y este ferro-carril se continúa siguiendo la misma línea, se encontrará en Belmez á doscientos cincuenta kilómetros del puerto de mar, despues de haber atravesado en Córdoba á los ciento ochenta, poco mas ó menos, la línea general de Andalucía, hoy en construccion, y continuando en la misma línea, se encontrará sin obstáculo ni dificultad notable en este último y tercer ramo, y á cuatrocientos kilómetros, ó algunos menos, de Málaga su punto de partida, en Mérida ó Badajoz, segun exija la línea general que se ha de construir, pasando por una de estas dos ciudades para empalmar con el ferro-carril de Portugal.

Tratando solamente de una línea trasversal desde Málaga á la cuenca carbonífera, ó sea á Belmez, pasando por junto á Córdoba, se presentan dos dificultades de alguna importancia, de las cuales la primera, en la sierra de Antequera, parece ha sido resuelta favorablemente, y la otra en la Sierra de Córdoba, para bajar á Guadalquivir y al Guadiato, aunque tal vez

difícil y costosa, como ya se ha referido, no solo no es imposible, sino que á pesar de los trazados hechos hasta la fecha por unos y otros, y que merecen importantes modificaciones, segun conocimientos locales exactos y minuciosos, adquiridos en espediciones mineras numerosas por el terreno que debe atravesar la línea, es muy posible encontrar resolucion favorable teniendo en cuenta que las dificultades son en distancias cortas, teniendo tambien presente que en un ferro-carril de esplotacion, como debe considerarse el ramal de que nos ocupamos, no conviene tanto la celeridad, como la economía en los trasportes, y que hoy corren los trenes en un tres por ciento de desnivel con locomotoras especiales.

Terminada que fuese esta línea, apenas puede preveerse la marcha de sus numerosos cuanto felices resultados.

Por Córdoba se pondrian en contacto Málaga, Sevilla, Madrid, Belmez y puntos intermedios. Granada y Almería harian su respectivo canal de comunicacion. Su continuacion hasta Belmez serviria, despues de abastecer todos los puntos mencionados, para poner en el Mediterráneo, es decir, lo mas lejos posible de la competencia inglesa, y sin necesidad de pasar el estrecho de Gibraltar, los abundantes carbones de Belmez, que se apoderarán del mercado, que ha de aumentar en proporcion de la abundancia y baratura del género.

Terminando la línea hasta Estremadura, las ricas provincias de Cáceres y Badajoz, esportarán sus granos y sus lanas sin rodeo alguno y sin pagar á Sevilla el tributo de una comision escesiva y molesta, y tomando la iniciativa tal vez no se construya tan pronto el ramal de Badajoz ó Mérida á Sevilla, absorviendo entonces Córdoba y Málaga por esta línea casi todo el comercio del Occidente y Mediodía de España y una gran parte del de Portugal.

Los numerosos proyectos de colonias en Sierra Morena se realizarán por sí solos, levantándose poblaciones en donde hoy son caseríos, y los grandes desiertos de jara y madroño que se atraviesan recorriendo la Sierra en todas direcciones, se convertirian en sembrados, viñas, jardines, olivares y bosques para maderas de construccion, á que tanto se brinda un terreno y

un clima sin igual, y que escasean en términos de que se puede temer que la falta de maderas sea el único inconveniente sério que se presentará en la realizacion de este plan, y que habrán de proporcionarse en acarreos ó pinadas por el Guadalquivir hasta Córdoba, procedentes de la Sierra de Jaen.

Los granos, aceites y otros artículos que hoy se producen y los que se producirán, cuando los inmensos terrenos incultos de la sierra de Córdoba y Jaen se conviertan en sembrados, olivares, etc., tendrán mejor salida por Málaga que por Sevilla, puesto que no tendrán que temer la competencia que les hacen hoy, y les harán con solo la línea general de ferro-carril de Andalucía, los productos sevillanos y estremeños; y las demas provincias del interior esportarán del mismo modo todos sus productos sobrantes.

Las ricas canterías de mármoles de Cabra, Priego, Carcabuey, etc., al pié de las cuales debe pasar la línea férrea, harán un cambio en el mercado de esta materia, que hoy se vá estendiendo mucho y entonces se hará de uso general; y por último, los vinos y otros artículos de Montilla, Málaga y Granada, que no llegan hoy al interior ó llegan á un precio exorbitante, serán entonces en Madrid y demas puntos del interior casi tan comunes como en el de su produccion.

Estas razones y contínuos estudios y consultas sobre asunto de tan general interés, han venido á dar las siguientes conclusiones.

El carbon de piedra, procedente de Belmez, costará próximamente lo mismo puesto en Sevilla que puesto en Málaga, porque la distancia por caminos de hierro es poco mas ó menos la misma, pero hay la diferencia de que en el primer punto no es posible una esportacion á medida de lo que se puede producir, de lo que es menester producir para que sea ventajosa al camino y á las minas, y de lo que seguramente exigirá el mercado estando en marcha las esplotaciones, porque es un puerto de rio, y no pueden entrar á cargar al pié de los wagones buques grandes. Si se lleva á Cadiz por el ferro-carril, habrá que recargarle un porte mas, igual al que ha pagado de Córdoba á Sevilla, es decir, doble que de Córdoba á Málaga, y

si se lleva embarcado, un flete y la carga y descarga de los buques con aumento estraordinario en el trasporte, así como tambien deterioro y merma del combustible, por cuyas razones queda fuera de toda duda que es preferible el puerto de Málaga al de Sevilla para beneficiar la cuenca carbonífera de que nos ocupamos.

El camino de hierro de Belmez á Málaga será un negocio ventajoso siempre que las 500.000 toneladas calculadas como producto anual de la cuenca (pero que podrá aumentar si conviniera) se distribuyan esportándose 300.000, y que las demas del comercio cercano asciendan á la tercera parte del carbon trasportado.

Para producir 500.000 toneladas se necesitan unas treinta minas que den cerca de 1.000 quintales diarios; y si hoy que no hay mercado alguno pasan de quince las que pueden producirlos en poco tiempo de preparacion, no admite duda que con el estímulo de un mercado abundante y seguro, pasarian de treinta y tambien de sesenta las que producirian no solamente los 1.000 quintales, sino el doble, triple ó mas si fuera necesario, dando el tiempo suficiente á prepararlas para esta produccion.

El consumo de las 500.000 toneladas de esportacion está asegurado con la navegacion de los buques de vapor en el Mediterráneo, y con el consumo de las poblaciones y establecimientos industriales de sus costas, no solo los que hoy existan, sino los muchísimos que se crearán en todo el litoral cuando el precio del combustible sea módico.

Las 200.000 toneladas restantes se repartirán trasportándose 100.000 á Córdoba, Sevilla, Madrid, etc., y las otras 100.000 se utilizarán en la cuenca carbonífera en establecimientos industriales, como fábricas de fundicion, etc.

El trasporte que origine esta cantidad de combustible puede figurarse ventajosamente para todos en 0,30 de real para el carbon de piedra y 0,40 para el cok, obteniendo en cada kilómetro.

	Rs. vn.
150.000 toneladas de carbon de piedra á 0,30 de real cada una.	45.000
90.000 de cok á 0,40 cada una.	36.000
60.000 de carbon á 0,30 cada una.	18.000
24.000 de cok á 0,40	9.600
	108.600

Y como desde Belmez á Málaga hay poco mas ó menos 250 kilómetros, se podrá hacer el siguiente cálculo:

	Rs. vn.
150.000 toneladas de carbon de piedra para esportar, trasportadas por toda la línea. . . .	11.250.000
90.000 de cok procedente de las otras 150.000 al 60 por 100 de rendimiento proyectadas por toda la línea.	8.000.000
60.000 de carbon para el consumo de la Península, trasportadas por cálculo prudencial á una distancia media ó á 125 kilómetros.	2.200.000
Suma.	21.450.000
24.000 toneladas de cok, producto de las 40.000 restantes destinadas al consumo interior, y trasportadas á igual distancia que las anteriores. .	1 440.000
Suma.	22.890.000
Suponiendo un tercio mas por pasajeros y demas artículos de comercio, tanto de Belmez como de Málaga, de un punto con otro y de ambos con la línea general de Andalucía.	7.630.000
Suma del producto que puede considerarse como seguro.	30.520.000

Sin contar el aumento gradual que recibirá esta cifra á medida que la fácil comunicacion ensanche el comercio y aumente las industrias de todas clases.

Vencidas las dificultades que se presentan en la línea de

ferro-carril de Málaga á Belmez, con estudios y trazados concienzudos y exactos; considerando que si bien es cierto que en estos puntos dificultosos se invertirá para su construccion mayor capital proporcionalmente que en lo demas de la via: teniendo además en cuenta que no hay mas puentes considerables que dos ó tres, como uno sobre el Guadalquivir; otro sobre el Genil y alguno en las inmediaciones del Guadalbarbo, cuyas obras son las que hacen subir los gastos en estas clases de construcciones; habiendo tomado como tipo aproximado las dos terceras partes del costo medio de casi todos los ferro-carriles del continente con via doble, para regular el precio racional de uno con via sencilla, y algunos inconvenientes, y habiendo consultado tambien el parecer de personas competentes, he creido equitativo y sumamente aproximado el presupuesto de 600.000 rs. vn. por cada kilómetro desde Málaga hasta Belmez.

En efecto, el término medio general del costo de cada kilómetro tomado de la *Revista Peninsular Ultramarina* de Caminos de hierro, telégrafos, navegacion é industria es el siguiente:

	Rs. vn.
Dinamarca.	439.017
Inglaterra.	1.730.200
Estados Unidos.	387.280
Francia.	1.710.000
Bélgica.	334.000
Cerdeña.	912.000
De Turin á Génova y de Alejandría á Arona por los Apeninos.	1.900.000
De Turin á Suze.	342.000
Bra y Piquerol.	456.000
Novara.	646.000
Austria.	940.500
Prusia.	776.755
Suiza.	893.410
Suma. . . .	11.467.160

Término medio general para una línea de via doble. 820.000

Regulado en dos tercios el costo del kilómetro para una sola via respecto del de via doble, resulta que aquel costará 546.666 rs. vn., ó en números redondos y apreciando los gastos imprevistos para el proyecto en cuestion los 600.000 rs.vn. presupuestados, de modo que el costo de la línea será 250 kilómetros á 600.000 rs. cada uno, 150.000.000. Subvencion acordada por las Córtes del Reino para la línea desde Málaga á Córdoba 64.800.000. Capital que necesita la empresa, 85.200.000. El entretenimiento y conservacion de la línea importará aproximadamente:

Telégrafo, su entretenimiento, reparaciones, sueldos, etc.	800.000
Sueldos y jornales de camino.	3.600.000
Reparacion y conservacion de id.	3.600.000
	8.000.000

Resúmen.

Producto total del camino.	30.520.000
Gastos de todas clases.	8.000.000
Producto líquido. . . .	22.520.000
Rédito sobre todo el capital invertido. . . .	15 por 100
Idem para la empresa constructora, suponiendo que obtenga la misma subvencion que han acordado las Córtes.	26 por 100

Segun se vé es prodigiosa la utilidad asegurada en cuanto la línea se ponga en verdadera y formal esplotacion y el comercio y la industria inviertan el carbon esplotado. Con respecto á la cuenca carbonífera, puede desde luego asegurarse que será de diez millones de reales que ha de valer á razon de 20 rs. vn. la tonelada, todo el carbon espendido con el consumido en la fabricacion del cok, hierro y otras industrias.

(Se continuará.) EUGENIO FERNANDEZ.

Memoria sobre un nuevo procedimiento para el beneficio de los minerales de cobre, por E. Petitgand.

El tratamiento de los minerales de cobre por la via húmeda ó por cementacion, ha dado origen á numerosas tentativas cuyo éxito ha sido casi siempre dudoso. Sin negar la eficacia de tal ó cual procedimiento, creemos que sus aplicaciones están subordinadas á diferentes circunstancias; únicas que permiten recurrir á ellos con algun fruto. Concebidos la mayor parte con el objeto de sacar partido de minerales pobres, los cuales se encuentran mas comunmente y, en su mayor parte, no podrian soportar los gastos que ocasionan los métodos ordinarios, no puede negarse que aquellos procedimientos, perfectamente comprendidos y juiciosamente aplicados, presten en circunstancias dadas servicios positivos á la metalurgia, estimulando la esplotacion de varios criaderos de cobre hoy dia abandonados.

Estas consideraciones nos han escitado á presentar la descripcion de un nuevo tratamiento que hemos visto ensayar en la Toscana, durante una escursion consagrada al estudio de las principales minas de cobre de esta comarca.

Este procedimiento, inventado por MM. Bechi, químico distinguido de Florencia, y C. Haupt, ingeniero sajon, consiste en la reunion de la via húmeda ó por *cementacion* y de la via seca ó por *fusion*. Se funda principalmente en las reacciones del cloruro sódico ó sal comun sobre los sulfuros múltiples, por lo que creemos se deriva algun tanto del imaginado hace algunos años por Augustin, y aplicado en el pais de Mansfeld, para el tratamiento de los minerales cuprosos tan complexos de este pais. Debe comprenderse fácilmente que este procedimiento no tiene aplicacion sino á los minerales cuya ganga sea esencialmente silícea.

Los inventores, presentan en apoyo de su método, ciertas fórmulas que nosotros no trataremos de discutir: nos parecen erróneas y de ningun modo acordes con las teorías admitidas; pero como quiera que existe una aplicacion real y resultados prácticos, bastará su esposicion para dejar á cada uno el cuidado de admitirlas ó de ventilar su mérito.

La esplotacion del procedimiento tiene lugar en una vasta escala en las fábricas de *Capanna-Vecchia*, situadas en las montañas del *Massetano*, á 30 kilómetros próximamente del puerto de *Follonica*.

Naturaleza del mineral.—El mineral beneficiado procede de un enorme filon de cuarzo, encajonado en la caliza jurásica, y en el cual se encuentra diseminada, con bastante regularidad, la pirita de cobre asociada á la pirita de hierro con algunos indicios de blenda.

Marcha del tratamiento.—Conducidos los minerales á las eras, á cuyo pié se hallan situadas las fábricas, sufren una preparacion mecánica *á mano*, con el objeto simplemente de separar el cuarzo exento de partes metálicas, quebrantándolos en trozos de 4 á 5 cents. lo mas; en seguida se disponen en montones con tongadas de leña alternando con carbon menudo, del mismo modo que se verifica en la mayor parte de las fábricas de Alemania en el Hartz y en Sajonia. Estos montones, dispuestos en forma de *teleras*, contienen de 200 á 300 toneladas.

Primera calcinacion.—Iniciado el fuego á estas teleras continúa durante 12 á 15 dias. Se las deshace luego que están suficientemente frias: los trozos aglomerados se quebrantan antes de someterlos al bocarteado, y los que están imperfectamente calcinados se colocan aparte para cargarlos en otra telera.

Esta calcinacion preliminar no tiene otro objeto, segun los autores del procedimiento, que el de hacer mas fácil y menos costosa la trituracion del mineral: promueve, sin embargo, otro resultado cuya importancia no puede oscurecerse. Nadie ignora, en efecto, que esta operacion bien conducida provoca el desprendimiento de una gran parte del azufre, formándose sulfatos y aun óxidos en cantidades considerables; todo lo cual no puede menos de ayudar á la marcha de las operaciones ulteriores.

Segunda calcinacion.—El mineral así calcinado se reduce á un polvo fino, bien con mazos, bien con molinos verticales ó cualquier otro sistema, se tamiza y pasa á los hornos de re-

verbero. Estos son idénticos á los que para la calcinacion se emplean en Freyberg, de doble plaza, con un hogar central colocado en el eje del macizo: cada plaza recibe de 2 á 2.500 kil. de mineral.

Diremos de paso que esta clase de hornos no nos parece muy ventajosa en la localidad que nos ocupa, en donde no hay otro combustible que la leña y el ramaje para alimentarlos. Los de doble plaza superpuesta aplicados en el Rhin y en Bélgica para la calcinacion de las blendas, serian preferibles en nuestro concepto.

Cargados los hornos, se activa el fuego durante 2½ á 3 horas, sosteniendo la calcinacion bajo la influencia de una temperatura bastante elevada y constante, teniendo cuidado que los obreros, provistos de rables, remuevan frecuentemente la carga para facilitar el desprendimiento de los gases y activar la oxidacion.

Cloruracion.—Cuando los vapores sulfurosos desaparecen de la superficie del mineral, la calcinacion llega á su término, en cuyo caso se disminuye el fuego y tan pronto como el horno empieza á pasar al rojo sombra, se introduce la sal comun en la proporcion de 2 á 3 por 100 de la carga y en relacion con la riqueza metálica. En seguida se remueve el mineral con mayor energía y sin interrupcion durante 10 á 12 minutos, y despues de algunos instantes de reposo se retira la mezcla y se procede á otra calcinacion análoga.

Esta operacion es la parte mas esencial del tratamiento y exige una atencion estremada, tanto que una calcinacion mal dirigida ó la adicion intempestiva de la sal puede comprometer el éxito.

Los inventores pretenden que en esta calcinacion los óxidos metálicos, puestos en contacto con el cloruro sódico y la sílice, y bajo la influencia de una temperatura elevada y del vapor de agua, se transforman en oxi-cloruros á espensas del cloro del cloruro sódico, mientras que el sodio pasa al estado de sosa libre, que se deberia neutralizar por el ácido sulfúrico para que no precipitase cierta cantidad de sal de cobre soluble.

Admitiendo esta teoría ó la que nosotros vamos á esponer, y que creemos mas conforme con los principios de la ciencia, es evidente que los cloruros volátiles producidos, tales como los de arsénico, antimonio, hierro y zinc, se volatilizarán y los cloruros y oxi-cloruros fijos y solubles en el agua podrán separarse por un lavado convenientemente dispuesto.

Tal es la teoría presentada y que conviene rectifiquemos, porque para ejecutar, y sobre todo mejorar el procedimiento metalúrgico, es necesario conocer perfectamente los principios científicos sobre que está basado.

En efecto, si el óxido de cobre, como aseguran los inventores, sin ser descompuesto por el cloruro sódico fuera transformado en oxi-cloruro, seria necesario admitir que el sodio del cloruro sódico pasa al estado de sosa á espensas del oxígeno del vapor de agua, mientras que el hidrógeno puesto en libertad, daria origen á la formacion del ácido clorohídrico que atacaria al óxido de cobre; pero esta reaccion no puede verificarse porque el ácido clorohídrico y la sosa se transformarian inevitable é inmediatamente en cloruro sódico y agua: el resultado seria por consiguiente nulo. Aun adoptando esta teoría no tendria lugar la formacion de los oxi-cloruros, hecho en el que los inventores pretenden apoyarse.

Creemos mas racional la siguiente teoría. El cloruro sódico, reaccionando sobre el óxido cúprico, dará lugar á la formacion del cloruro de cobre soluble y sosa, la cual por su parte se combina con la sílice para formar un silicato sódico. Los demás óxidos metálicos contenidos en el mineral se clorurarán de un modo análogo. El silicato sódico, dotado aunque en menor grado de las propiedades alcalinas de la sosa, nos parece preferible para el éxito de la operacion, hacer obrar el cloruro sódico y la sílice sobre los sulfatos metálicos. El ácido sulfúrico libre descompondria entonces el silicato sódico para formar silicato sódico neutro, el cual no ejerce accion alguna sobre una disolucion de cloruro de cobre.

Terminada esta digresion continuaremos esponiendo la marcha del tratamiento.

El mineral clorurado se deposita en una caja ó pilon rectangular, cuyo fondo está provisto de agujeros y recubierto con

un filtro de paja entretegida, llenándole hasta los $^4/_5$ cuando mas. Se humedece la masa ligeramente y poco á poco, y cuando toda ella se halla embebida se la riega con agua en suficiente cantidad hasta los bordes del pilon. La disolucion obtenida pasa á una segunda caja de iguales dimensiones á la anterior y situada en un plano inferior al fondo de la primera. Cuando aquella está llena, se hace llegar una lechada de cal, que existe preparada de antemano en una pequeña cuba inmediata á estos pilones. Se agita la mezcla en todos sentidos y se vierte en seguida en un recipiente de concentracion en donde se verifica el precipitado. A medida que el depósito se condensa, se decanta el agua á favor de varios grifos colocados á diferentes alturas, para dar lugar á las disoluciones subsiguientes. Algunas veces se han precipitado los óxidos por la adicion de una legía de cenizas: este medio es mas espedito; pero depende de la produccion de este resíduo, que en aquella localidad solo se obtiene de tarde en tarde, procedente de la combustion de la leña que alimenta los hornos de reverbero. Preferible á todo seria el empleo del hierro, pero se rechaza este método por demasiado costoso. Cuando el precipitado adquiere una consistencia pastosa, se estrae del recipiente y se deposita sobre una era inmediata, cubierta y bien ventilada, ó bien sobre la plaza de un horno de desecacion, para entregarle despues á los de reduccion.

Antes de obtener una segunda legía del mineral y de estraer el resíduo de los pilones, se averigua por medio del amoniaco si el líquido filtrado produce una coloracion azul, en cuyo caso se hace llegar una cierta cantidad de agua acidulada por el ácido sulfúrico, que disuelve y arrastra las últimas porciones metálicas.

La calcinacion, lavado, precipitacion y estraccion de los óxidos de 10 toneladas de mineral clorurado, exigen de 6 á 8 dias. Estos *oxi-cloruros*, así llamados, se presentan bajo el aspecto de una tierra ligera, algo porosa aunque bastante adherente, con una tinta verdosa: contienen, con una décima parte de diferencia, todo el contenido del mineral beneficiado y ensayado préviamente. Su riqueza en cobre metálico varía

de 25 á 30 por 100, segun su grado de concentracion. Analizado un ejemplar en el laboratorio de la Escuela de Minas de Paris ha dado el siguiente resultado:

Cuarzo y sílice.	6,0	
Oxido de hierro y alúmina.	4,6	
Oxido de zinc.	2,6	= cobre 24,12
Oxido de cobre.	26,8	
Cloruro de cobre. . . .	4,4	
Sulfato de cal.	58,8	
Agua.	16,8	
Total. . .	100,0	

Fusion.—Estos óxidos se reducen por la via seca, tratándolos en un pequeño horno de manga como el empleado en Freyberg. Fácil es comprender su fácil fundicion, no exigiendo mas de uno de carbon por 3 y aun 4 partes de sustancias, segun su mayor ó menor grado de sequedad. Se obtienen: escorias cuprosas pobres; matas, que contienen desde 45 hasta 50 y 55 por 100 de cobre, y un poco de cobre negro.

Estas matas se calcinan por los procedimientos ordinarios y dan en la segunda fusion un cobre negro y escorias bastante ricas que se agregan á las parvas de los óxidos.

El cobre negro se afina en copelas alemanas.

Antes de señalar el costo de las diferentes faenas que ocasiona la primera parte de este procedimiento, y á fin de apreciar su valor, examinaremos lo que hoy dia tiene lugar con los minerales pobres beneficiados por los métodos ordinarios, esto es, por la via seca.

Cuando los minerales son muy ricos, el tratamiento es bastante sencillo, convirtiéndolos al estado de óxidos por la calcinacion y fundiéndolos por cobre negro, cuyo afino es mas ó menos largo y difícil segun la naturaleza de las gangas y la presencia del hierro. Lo contrario sucede con los minerales pobres, que por otra parte son mas frecuentes, y cuya composicion es casi siempre la de minerales sulfurados bastante impuros y asociados á otros sulfuros metálicos. Estos minerales, para concentrarlos ó enriquecerlos, deben someterse á una preparacion mecánica á fin de separarlos de las partes estériles ó

gangas que, ó se oponen á su reduccion, ú ocasionan un elevado consumo de combustible

Estas operaciones preliminares é indispensables, varían estraordinariamente y se hallan subordinadas á una porcion de circunstancias locales que no siempre coadyuvan al resultado.

Los gastos que ocasionan ascienden, por tonelada de mineral preparado, desde 30,45 hasta 50,60 y aun mas francos, sin contar las inevitables pérdidas de mineral que resultan y que no pueden evaluarse en menos de 25 á 30 por 100. Sucede con mucha frecuencia que esta concentracion es imposible, ya porque la ganga del mineral se compone de pirita de hierro ú otros minerales análogos de una densidad próximamente igual á la del cobre piritoso, ya porque este se encuentre diseminado en partículas casi impalpables que serian arrastradas con las gangas. Calcinando completamente estos minerales y fundiéndolos por cobre negro, se esperimentan pérdidas considerables, lo cual se evita por medio de calcinaciones incompletas y repetidas fundiciones, de que se obtienen matas que se concentran sucesivamente desprendiéndose el arsénico y el antimonio, que contienen casi siempre los minerales sulfurados, y produciendo un cobre negro con menos hierro, mas fácil de afinar y de que resultan menores pérdidas. Tal es el método seguido en la mayor parte de las fábricas de Alemania, en Rammelsberg y el pais de Mansfeld.

Este procedimiento, muy complicado y largo, supone, independientemente del enriquecimiento preliminar del mineral, 7, 8 y 9 operaciones antes de llegar al cobre rojo ó afinado, por lo que es necesario, para que su aplicacion sea ventajosa, tener el combustible abundante y barato. Se admite comunmente que con minerales cuya riqueza es de 10 á 12 por 100 se consume uno de carbon por uno de mineral para obtener el metal puro; estos cálculos no son, sin embargo, absolutos, y en las fábricas de Swansea, que se citan ordinariamente en casos análogos, creemos mas conforme con la verdad el consumo de 1 ½ á 1 ¾ de combustible. Fácil es comprender, por lo tanto, que con minerales menos ricos y el combustible á un precio elevado, este procedimiento será costoso y sujeto á una

série de contingencias. Así, pues, esta clase de minerales se abandona casi siempre, á no ser que circunstancias particulares le presten su ayuda.

Difícil es consignar de una manera absoluta el costo exacto del cobre obtenido por fusion ó por la via seca, de minerales cuyo tenor esté comprendido entre 1, 1½, 2 á 4 p.%. En las diversas fábricas del continente que hemos podido estudiar y que se hallan favorecidas por el bajo precio de las primeras materias, los gastos del tratamiento, en minerales de 4 y 4 ½, comprendiendo los combustibles, fundentes, consumo de herramientas, mano de obra y gastos generales, ascienden de 75,90 hasta 129 francos por 100 kilógramos de cobre fino: y en otros mas pobres de 1 1½ á 2, estos gastos no bajan frecuentemente de 260 á 280 francos los 100 kilógramos.

Para obviar estos inconvenientes y en vista de las dificultades inseparables del beneficio de los minerales de cobre pobres, se han ideado y establecido continuamente varios procedimientos por la *via húmeda* ó *electro-químicos*, siendo muy pocos, especialmente de estos últimos, los que han realizado sus promesas, menos sin duda por consecuencia de su valor relativo, que por la inesperiencia que presidia á su ejecucion y por los considerables gastos de su planteamiento. No todos, sin embargo, han sido estériles, bastando citar las fábricas de Stern, cerca de Linz, y las minas de Marienberg, en el Rhin, para convencerse de las ventajas que proporcionan los procedimientos por la via húmeda cuando se aplican con discernimiento. Lo mismo puede decirse de las minas de Stadberg, en Wesfalia, cuyo método de cementacion y sus resultados se hallan descritos por M. A. Delesse (1).

El procedimiento Bechi debe presentar algunos puntos de contacto con los anteriores y, del mismo modo que ellos, hacer posible la esplotacion de minerales pobres, tan frecuentes en la Toscana y en otros paises; pero si bien ha sido coronado de un feliz éxito en las fábricas de Capanna-Vecchia, esto no constituye hasta ahora mas que un hecho aislado, insuficiente para revestirle con el sello de la infalibilidad. Y en efecto, introducido

(1) *Annales des mines*, 4.ª serie.—tom. IV.

mas tarde en el Campigliese, en el Temperino, parece que sus resultados no han sido tan satisfactorios. ¿Provendria de la impericia de los obreros, de la naturaleza de los minerales, de una calcinacion imperfecta? No podemos decidirlo; pero, sin invalidar el mérito de la *invencion*, este accidente indicaria tan solo la necesidad de emprender nuevas tentativas, antes de que el procedimiento entre definitivamente en el dominio de la industria. Creemos, no obstante, que el resultado que acabamos de indicar en las minas de Campiglia, proviene principalmente de una imperfecta calcinacion al aire libre y en los hornos de reverbero. Las reacciones qne hemos espuesto no tienen lugar sobre el óxido de cobre, no clorurándose de ningun modo el sulfuro; por consiguiente, toda la cantidad que de este compuesto exista en el mineral calcinado y sometido al tratamiento, quedará sin ser atacada en el resíduo insoluble de la operacion (1).

(1) Se infiere lo que acabamos de decir de una análisis minuciosa verificada sobre los *minerales calcinados* que se han intentado beneficiar en las espresadas minas, y cuyo resultado ha sido el siguiente:

Contenido en 100,000 partes:

Protosulfuro de cobre	Cobre	1,900	2,380
	Azufre	0,480	
Oxido de cobre	Cobre	1,490	1,866
	Oxígeno	0,548	
Oxido de hierro, sulfuro de hierro, alúmina			32,269
Oxido de zinc, sulfuro de zinc			
Acido sulfúrico combinado con una parte de los óxidos			1,370
Ganga silícea (insoluble en los ácidos)			62,115
			100,000
Contenido total del mineral en azufre			4,66 p.%
Cobre metálico contenido en el sulfuro de cobre			1,90
Id. id. id. en el óxido de cobre			1,49
Riqueza total del mineral calcinado, en cobre			3,39 p.%

Esta análisis demuestra que no existiendo en el mineral mas que el 1,49 por 100 de cobre al estado de óxido, el rendimiento de este metal por el procedimiento que nos ocupa no podrá, en ningun caso, esceder de esta cantidad, atendido á que el cobre restante, 1,90, que se encuentra en el mineral al estado de sulfuro, permanece sin ser atacado en los resíduos de la operacion.

De estos hechos puede deducirse, que si de antemano se llegase á oxidar la totalidad del cobre contenido en el mineral, el rendimiento llegaria probablemente al total de su riqueza, que en el ejemplo citado es de 3,39 por 100.

Réstanos trazar la marcha de este procedimiento señalando los gastos ocasionados por cada una de las operaciones, refiriéndolos á la cantidad de 10.000 kilógramos, cifra habitual de un turno de minerales sometidos al beneficio.

El costo de estraccion, trecheo hasta las plazas de calcinacion y quebrantado á mano, se evalúa en 7 á 8 francos por tonelada próximamente.

1.ª Operacion.—Calcinacion en montones.—300 *ton.*

Mano de obra.—Disposicion de la plaza, colocacion del mineral con capas de leña y carbon intercaladas	lib.	150
Carbon.—15 cargas (2.250 kil.) á 7 lib. una		110
Leña.—550 haces (de 3 kil. cada uno)		30,05
5 *cotasse* (1.500 kil.) á 25 lib. una		125
Total		415,05
De donde resulta para 10.000 kil. un gasto de libras toscanas 14, ó	fr.	11,70

2.ª Operacion.—Molido.—10 *ton.*

Demolicion de las teleras, trasporte del mineral al bocarte, trituracion, tamizado y conduccion á las inmediaciones de los hornos de calcinacion.

Precio por ajuste, 24 lib. por 10.000 kil. ó.	fr.	18,32

3.ª Operacion.—*Calcinacion y cloruracion.*

Los 10.000 kil. se cargan en dos veces en cada lado del hogar en el horno de reverbero con dos plazas.

400 haces, compra y porte	lib.	16
250 kil. de sal comun		56
Mano de obra, 4 obreros y dos ayudantes		10
Herramientas, consumo, conservacion y reparacion		0,10
Total	lib.	62,10
En francos		52,50

4.ª Operacion.—Lavado y precipitacion.

Trasporte desde los hornos á los pilones de disolucion, lavado, estraccion y relleno de los pilones; precipitacion por la cal, decantacion, desecacion de los

Suma de la vuelta. . . .	fr.	82,50
óxidos de cobre, por ajuste 2 lib. por tonelada ó para 10 toneles.	lib. 20	
Acido sulfúrico 35°, á 24 lib. los 100 kil. .	10	
Cal viva, 500 kil.	6	
Leña para secar los óxidos.	1,10	
Total. . .	lib. 37,10	
Francos. . . .		31.50
Total francos. . . .		114,02

Al cabo de estas operaciones se recogen de 600 á 650 kil. de óxidos mas ó menos cargados de cal, y que contienen, término medio, segun los ensayos verificados por un contramaestre, 28 á 30 por 100 de cobre (1).

Añadiendo $^1/_{10}$ á la suma anterior por gastos imprevistos, consumo y reparacion de aparatos, pérdidas y otros dispendios omitidos, el gasto total será de 125 fr. próximamente; de donde resulta para 100 kil. de óxidos un costo de 20 á 21 fr.

El personal del horno de reduccion es de 8 obreros pagados con 15 fr.: su consumo en 24 horas de 10.000 kil. de óxidos y 18 cargas ó 2.700 kil. de carbon, que valen 110 fr. Un horno de reverbero con el hogar dispuesto para la combustion de la leña y acortando sus dimensiones ordinarias, seria preferible en nuestro concepto, y mas apropósito para la reduccion de materias tan fusibles.

Se obtienen, como ya hemos dicho, matas ricas y cobre negro; calcinadas las primeras se repasan en el mismo horno y producen un cobre negro cuyo contenido es de 90 á 92 p.%

Antes de la introduccion del método Bechi, en Capanna-Vecchia, los gastos de estraccion, lavado, preparacion mecánica y fusion, ascendian de 29 á 30 fr. por 1000 kil. de mineral preparado, obteniéndose escasamente 11 á 12 kil. de cobre fino. Lo mismo sucede con forta diferencia en los centros mi-

(1) Es de presumir que estos ensayos no sean muy exactos. Por los anteriormente citados la riqueza de este producto es solo de 24,12.

neros de la Alemania occidental, en donde se esplotan minerales análogos; así por ejemplo, en el Hesse y el Bajo Harz, en donde el precio de las primeras materias es tan favorable para esta fabricacion, el quintal métrico de cobre cuesta de 200 á 250 fr. Se cita, sin embargo á Szarka, en el Banato, en donde los 100 kil. de cobre salen á 178,10 fr. (1)

Sometidos hoy dia los mismos minerales al tratamiento misto producen 16 á 18 kil. de metal afinado, mediante un gasto de 10 á 15 fr.

Reuniendo los elementos que concurren á este resultado, llegará á establecerse el siguiente costo para 100 kil. de cobre fino.

Mineral 5.500 *kil.*

Via húmeda.—Oxidos 425 á 450 kil. . . .	fr.	85
Fusion.—Gastos de reduccion y produccion de matas.	12	
Calcinacion y fundicion de las matas por cobre negro.	18,50	
Afino.	5	
	35,50	35,50
Total francos. . . .		120,50

Valor del mineral (estraccion, etc.)

Claro es, pues, que aun prescindiendo de las mejoras que indudablemente sufrirá este procedimiento, sus ventajas son bastante positivas y evidentes para señalarle á la atencion de los metalurgistas. Su particularidad mas notable es la de poder utilizar los minerales pobres sin otra preparacion que la de un apartado hecho en la mina, siendo además su instalacion pronta y económica, rápidas sus operaciones, pudiendo establecerse en las fábricas de beneficio existentes sin otros dispendios que los necesarios para el establecimiento de los pilones de lavado y precipitacion. Por último, entre los diferentes procedimientos

(1) *Annales des mines*, t. X, 1846.

conocidos, el que acabamos de describir parece ser el que da lugar á menores pérdidas de metal. (1)

Por traduccion, R. RUA FIGUEROA.

(Revue Universelle.)

(1) El procedimiento de MM. Bechi y Haupt es objeto de un privilegio en todo el continente, en Inglaterra y en los Estados Unidos.

ESTADI

Esplotacion de metales y minerales

ARTICULOS.	Peso ó medida.	1856. Cantidades.	1856. Valores.
Plomo en barras. . . .	Quintales.	1.052.012	82.225.355
Sal.	Fanegas.	3.574.181	9.470.362
Minerales de todas clases.	Quintales.	717.365	4.882.101
Hierro de todas clases. .	Id.	6.093	801.057
Plata en pasta.	Onzas.	15.456	495.880
Plata y oro amonedado.	Id.	Valores.	4.393.480
Cobre en planchas, clavos, rosetas, torales, etc.	Quintales.	6.179	4.083.864
Azogue.	Id.	»	»
Zinc en lingotes.	Id.	»	»
		»	106.352.099

Sin querer atenuar en nada el mérito de las ideas de estos señores, no será inútil advertir que la sal comun ha sido ya aplicada por los antiguos docimastas, Orschall entre otros, el cual insiste en su accion sobre los *minerales de cobre*.

Nosotros tambien, desde 1843, hemos recurrido á este reactivo en el tratamiento de las blendas.

E. P.

STICA.

en 1857 comparada con la del año 1856.

1857. Cantidades.	1857. Valores.	DIFERENCIAS EN 1857. EN LAS CANTIDADES. De mas.	EN LAS CANTIDADES. De menos	EN LOS VALORES. De mas.	EN LOS VALORES. De menos.
1.181.706	93.343.741	129.694	»	11.118,386	»
5.327.542	8.699.294	»	246.639	»	771.068
1.974.843	13.561.844	1.257.478	»	8.679.743	»
8.390	875.063	2.297	»	74.006	»
252.175	5.634.833	236.719	»	5.138.953	»
Valores.	47.008.257	»	»	42.614.777	»
12.587	5.102.214	3.408	»	1.018.350	»
4.949	3.959.200	4.549	»	3.959.200	»
18.290	2.086.300	18.290	»	2.086.300	»
»	180.270.746	»	»	74.689.715	777.068

Diferencia en los valores á favor de 1857. . 73.918.647 »

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de minas. Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio fecha 8 de Febrero ha sido destinado al distrito de Murcia el ingeniero primero D. Eduardo Fourdinier, y á la provincia de Santander, distrito de Burgos, el ingeniero segundo D. Eloy Gossio y Cos.

Publicacion.—Nuestro compañero D. Manuel Fernandez de Castro ha dado á luz con el título *La electricidad y los caminos de hierro* una importantísima obra en dos tomos, que se ha publicado de Real órden, en la cual despues de describir cuanto hay de mas nuevo acerca de las teorías de la electricidad y sus mas interesantes aplicaciones, se ocupa con bastante estension de los caminos de hierro, con preciosos datos acerca de los diferentes sistemas de señales puestos en juego para las complicadas maniobras de su servicio, y viene por último á esponer con claridad y precision el sistema que lleva su nombre, acerca de cuyo invento ha hecho la *Revista Minera* en distintas ocasiones el elogio merecido.

No podemos menos de congratularnos al ver aparecer un trabajo tan completo y útil, y aprovechamos esta ocasion para rendir un tributo de gratitud al Ilmo. Sr. Director general de Obras públicas, que ha mirado con estremada predileccion á nuestro digno compañero, habiéndole propuesto al Gobierno de S. M. para que continúe estudiando en el estranjero materia tan importante.

Proyecto de Ley de Minas.—En la sesion del 6 de Febrero en el Senado se acordó preguntar al Gobierno si el proyecto de reforma de la Ley de Minas lo retira ó continúa.

Desagüe del Jaroso.—Nos escriben de Cuevas de Vera que el dia 3 del corriente los Sres. D. José Sanchez Puerta, D. Ramon Orozco, D. Antonio José Romero, y D. Anastasio Marquez Guirao habian celebrado un contrato de desagüe con los dueños de las minas *Animas*, *Cármen*, *San Cayetano*, *Esperanza*, *Observacion*, *Rescatada* y *Constancia* del Barranco Jaroso de Sierra Almagrera, mediante varias condiciones de que daremos conocimiento á nuestros lectores en el próximo número. Las personas que se han constituido en sociedad son desde luego una garantía para confiar que este tan apetecido desagüe se continuará con asiduidad y buen éxito.

Escitacion.—Esperamos que el Sr. Olazabal no dejará sin contestacion las observaciones que en un pequeño folleto acaba de publicar el profesor de Historia natural en el Instituto de Bilbao D. Fernando Mieg, sobre la memoria referente al suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya, que en el año anterior fué premiada por la Academia de Ciencias, y á fuer de imparciales le ofrecemos las páginas de nuestra *Revista* para ello. En seguida nos permitiríamos hacer algunas observaciones encaminadas á evitar que tales casos se reproduzcan en lo sucesivo. La circunspeccion no es lo que menos se necesita para el cultivo de las ciencias.

Descubrimiento de mercurio nativo.—Un importante descubrimiento de mercurio nativo acaba de tener lugar en los subestratos, sobre los cuales se halla edificada la ciudad de Montpeller, corroborando la asercion de Mr. Poitevin emitida en 1803. Este descubrimiento tuvo lugar profundizando para los cimientos de un nuevo mercado cerca del antiguo, encontrándose un conglomerado metalífero. El mercurio nativo se ha presentado en cantidad considerable en este conglomerado, en glóbulos mas ó menos voluminosos adheridos á los elementos de esta roca y penetrando la masa y concentrados al estado de glóbulos microscópicos en pequeñas cavidades. La aparicion del mercurio nativo en una formacion moderna, y sin indicios de cinabrio, es hoy dia un problema químico que la ciencia se encargará de resolver. El cloruro de mercurio se ha encontrado en las margas de las inmediaciones de la ciudad. (*Mining Journal.*)

Nuevos compuestos de silicio.—Los siguientes compuestos de silicio han sido preparados y estudiados por Buff y Wöhler 1.° Hidrógeno combinado con silicio formando un cuerpo gaseoso el cual, en contacto del aire, arde espontáneamente con una llama blanca y produccion de ácido silícico. Si se aplica un cuerpo frio á la llama del siliciuro hídrico se forma un depósito pardo, amorfo, de silicio. Lo mismo se verifica haciendo pasar el gas á través de un tubo calentado al rojo. Este gas detona con violencia mezclado con el cloro. 2.° Un compuesto de protocloruro de silicio y ácido clorohídrico dando lugar á un líquido incóloro, que produce vapores abundantes en contacto del aire y cuyo grado de ebullicion es de 80 á 86° F. 3.° Un compuesto análogo al anterior, formado por el protobromuro de silicio y ácido bromohídrico. 4.° Protoyoduro de silicio y ácido yodohídrico: se disuelve en el bisulfuro de carbono, formando una disolucion de color rojo de sangre en la cual cristaliza. 5.° Hidrato de óxido de silicio. Sustancia amorfa, de color blanco de nieve, que difiere notablemente en su aspecto de la sílice. A consecuencia de su estremada ligereza flota sobre el agua, pero se precipita en el éter. Si disuelve en el amoniaco, en los carbonatos alcalinos y álcalis cáusticos con desprecdimiento de gas hidrógeno y formacion de un silicato

alcalino. Es disuelto únicamente por el ácido clorohídrico, desprendiéndose hidrógeno al mismo tiempo. Calentado á 572° F. no esperimenta ningun cambio; pero aumentando la temperatura arde con eliminacion de gas hidrógeno. Calentado en una atmósfera de oxígeno arde con una llama brillante. Se disuelve lentamente en el agua, y esta disolucion, que se descompone al poco tiempo, tiene la facultad de reducir el oro y el paladio de los cloruros de estos metales, así como el selenio y el teluro de los ácidos selénico y telúrico. El hidrato de óxido de silicio mezclado con una disolucion de nitrato argéntico, adquiere instantáneamente un color pardo, que se vuelve negro por el amoniaco, debido á la formacion de un silicato argéntico.

Necrologia.—Tenemos que anunciar con pena á nuestros lectores que el célebre profesor de metalurgia Carlos Federico Plattner, de la Escuela de Minas de Freyberg, ha fallecido el 22 de Enero, despues de una penosa enfermedad, á los 58 años. La ciencia ha perdido en él á uno de los primeros metalurgistas, el Consejo de minas de Sajonia uno de sus mas instruidos Vocales, la Academia de Freyberg un escelente profesor y el ramo de fundiciones uno de sus empleados mas aptos y probos.

Dedicado á las fundiciones desde sus primeros años sustituyó á Lampadius en 1842 en la cátedra de Metalurgia y del Arte de ensayar con el soplete, habiéndose ocupado antes con grande actividad de la química analítica en Berlin, bajo la direccion de H. Rose. En 1849 se le concedió la cruz de Caballero de la órden del Mérito en recompensa de los servicios prestados al Estado.

La memoria de Plattner queda fielmente retratada en su magnífica obra titulada *Arte de ensayar con el soplete*, que se ha vertido á varios idiomas, no siendo menos interesante el *suplemento* para ampliar este primer libro y sus *Procedimientos metalúrgicos relativos á la calcinacion.* (Die methallurgischen Röstprozesse) publicados en 1856. Sabemos que se ocupaba de escribir una obra de Metalurgia general que se esperaba con avidez y que es posible vea la luz pública.

¡Lloremos con sus deudos y sus numerosos amigos el vacío que deja en la ciencia!

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Carlos Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Reseña general de los elementos industriales de Belmez y Espiel; los ferro-carriles que necesita; su coste y producto; por el Ingeniero de minas D. Eugenio Fernandez.

(Conclusion). (1)

El comercio y la industria absorverán la cantidad de combustible que figura en los cálculos, en cuanto tenga la garantía suficiente de su seguridad, cantidad y baratura, y esta garantía son los capitales invertidos en la construccion del camino y en preparar las minas para dicha produccion.

El costo de una tonelada de carbon de piedra puede regularse en la actualidad del modo siguiente:

	Rs. vn.
Trabajos preparatorios, ausiliares y de relleno. . .	3
Maderas de entibacion.	3
Caminos interiores.	2
Arranque y trasporte interior y esterior del carbon. .	3,50
Ventilacion y alumbrado.	1
Herramienta.	0,50
Contribuciones.	0,50
Administracion.	0,50
Direccion y vigilancia.	1
	15

Y como en un principio será menor la estraccion y mayores los gastos, el minero tendrá que imponer un precio ma-

(1) Véase el número anterior.

yor al carbon de piedra, en razon al mayor capital empleado proporcionalmente, por el cual en los primeros tiempos el precio de una tonelada de carbon de piedra será en la estacion

de Belmez. . . . . Rs. vn.	25
Su trasporte hasta Málaga.	75
Carga á bordo y comision.	5
Costo de una tonelada á bordo.	105
Id. del quintal á bordo.	5,25
Id. del quintal de carbon inglés en Málaga. . . .	10
Diferencia de cada quintal de combustible español puesto á bordo.	4,75
Precio de una tonelada de cok en Belmez.	50
Su trasporte hasta Málaga.	100
Carga á bordo y comision.	5
Costo de una tonelada á bordo.	155
Id. del quintal á id.	7,70
Id. del id. inglés en Málaga.	14
Diferencia á favor de cada quintal de cok español puesto á bordo.	6,30
Precio de una tonelada de carbon de piedra puesta en Córdoba.	46
Almacenaje y comision.	4
	50
Precio del quintal en Córdoba.	2,50
Precio de una tonelada de cok puesta en Córdoba. .	78
Almacenaje y comision.	4
	82
Precio del quintal de cok en Córdoba.	4,10

De los cálculos anteriores se deduce, que llegado el caso de poner en Málaga los combustibles al precio que se ha visto, se pondrán en marcha multitud de fábricas, fundiciones y manufacturas en todas las costas del Mediterráneo, y que hoy no subsisten por lo escesivo del combustible, en lo que justamente se hace estribar la garantía de un enorme consumo.

Además, segun se vé, tanto el rédito obtenido en el camino como los precios del combustible á bordo en el puerto de Málaga y en Córdoba, permiten aumentar notablemente la cifra de los gastos ó disminuir la de los productos, quedando siempre un rédito portentoso, y un precio en los combustibles españoles en Málaga, que aunque escesivo en un principio por los mayores gastos y menor estraccion proporcionales, escluirá completamente del mercado del Mediterráneo el carbon de piedra inglés, quedando con esto probado, *no solo que la cuenca carbonífera de Espiel y Belmez es apropósito para la esportacion, sino que conviene que lo sea para la prosperidad y desarrollo de la industria y del comercio de España.*

Decidida favorablemente la construccion de este ferro-carril, aunque haya de importarse del estranjero todo el material de hierro, claro es que si se elabora este material en el pais, se economizará la muy considerable ganancia de las fábricas estranjeras en este ramo y los fletes segun veremos.

Tambien se crea un capital considerable convirtiendo en dinero el carbon, minerales de hierro, areniscas, arcillas, calizas, etc., que hoy son piedra inútil.

El hierro carbonatado lithoide procedente de los terrenos carboníferos rinde un 30 por 100.

El hierro oligisto, que tanto abunda en la inmediaciones de la cuenca carbonífera, dá siempre sobre el 49 por 100.

El hierro hematites, que viene á ser una variedad del anterior, mucho mas pura, por consiguiente mas rica, dá siempre alrededor del 60 por 100.

El carbon de piedra, de escelente calidad, para fabricacion de cok, dá un 65 por 100 de rendimiento, cuando se hace con esmero y conocimiento, y es de fácil estraccion, cuando se establecen las labores en la conveniente escala.

El carbon seco de llama es apropósito para rejilla y sumamente económico y abundante.

La caliza, tan abundante y económica, sirve para fundente, y las arenas finas para moldería ; las arcillas sirven para una cosa y otra, y con los asperones carboníferos refractarios para fabricacion de hornos, etc., de modo que están combinados en Belmez por la Providencia los elementos mejores y mas apropósito para establecer una gran fábrica de fundicion de hierro bajo el siguiente cálculo, teniendo en cuenta que tanto para este, como para los presentados y que se presentarán, se ha evitado toda exageracion favorable, y se han tenido en cuenta las condiciones del pais, precio de jornales, etc., y las eventualidades de una industria que principia.

	Rs. vn.
Una tonelada de hierro carbonatado lithoide calcinado y puesto en la fábrica.	20
Una tonelada de hierro oligisto ó hematites calcinado y puesto en id.	40
Precio de las dos toneladas. . .	60
Rendimiento en cada una por término medio. . . .	36 p.%
Una tonelada de cok puesta en la fábrica costará por ahora.	54
Una tonelada de carbon de piedra en id. costará por id.	28
Una id. de caliza (castina).	10
De modo que combinando estos datos se obtendrá una tonelada de mineral de hierro calcinado. . . .	30
15 quintales de cok para su fundicion en el alto horno.	40,50
8 id. de caliza como fundente.	4
Suma.	74,50

Cuya cantidad es el costo de una tonelada de mineral calcinado y mezclado con el combustible y fundente necesario para su fundicion, ó sea á razon de 3,72 rs. vn. el quintal, que da el 36 por 100 de hierro colado de primera fundicion.

Cada horno alto de 18 piés, ó algo mas, de diámetro en su vientre, y de 60 á 62 piés de elevacion puede producir semanalmente setenta toneladas de hierro colado, aumentando la proporcion del hierro hematites en las cargas, si fuese necesario, de modo que con cuatro hornos altos, de los cuales tres pueden hacer fundicion para afinar y el cuarto para moldería, se puede fabricar en dos años, ó poco mas, todo el material fijo y provisional de la manera siguiente:

	Toneladas.
Producto anual de 3 hornos altos á razon de 70 toneladas semanales.	10.080
Producto anual del 4.° horno alto en hierro colado de primera fundicion.	2.880
Producto de los 4 hornos.	12.960
Luego en dos años el producto de 4 hornos será. .	25.920
De Belmez á Málaga hay 250.000 metros de línea ó 500.000 de rails, que á 33 kilógramos de peso cada metro de barra, término medio, resultan	16.836
Id. para apartaderos, etc.	3.000
Id. para coginetes de todas clases, planchas de junta, etc.	4.000
Suman.	23.836

La diferencia de 2.084 toneladas que aparecen á favor de la fábrica, quedarán para suplir las paradas ó entorpecimientos que son comunes y naturales á estas especulaciones en su principio, y si felizmente no las hubiese, para suplir las mermas de la afinacion, etc., etc.

Queda, pues, probado que en dos años se puede obtener en Belmez desahogadamente el material mas costoso y de mas difícil trasporte para cubrir la línea de camino de hierro desde dicho punto á Málaga, y se verá que es con una economía grande para el camino y una ganancia aun mayor para la fábrica.

Para la construccion de dicha fábrica se puede hacer el cálculo siguiente:

Capital fijo.

	Rs. vn.
Cuatro hornos altos con dos máquinas de vapor de fuerza total de 130 á 150 caballos, tubos, regulador, aparato de viento caliente y demas dependencias.	3.500.000
Dos grandes talleres de afinacion con su máquina de vapor para sí y sus dependencias, de fuerza de 140 caballos, forjas, cilindros y toda clase de dependencias para 30 toneladas diarias de produccion.	2.500.000
Capital fijo. . . .	6.000.000

Capital activo.

Sueldos de directores, maestro de fundicion, de afinacion y talleres, jornales de todas clases y administracion por un año.	1.300.000
35.000 toneladas de carbon de piedra para las oficinas, para los cubilotes y para las calderas, etc., por un año á 28 rs. vn. tonelada. .	980.000
18.500 ton. de mineral calcinado por un año á 30 rs.	555.000
13.875 ton. de cok para un año á 54 rs. en la fábrica.	1.048.250
7.500 ton. de caliza y arcilla para fundente por un año á 10 rs.	75.000
Suma.	3.958.250
2 por 100, imprevistos.	79.165
Capital activo en un año.	4.037.415

Capital necesario para la fábrica en dos años.

Fijo.	6.000.000
Activo.	8.074.830
Suma.	14.074.830

La fábrica podrá organizar sus gastos y sus productos en la siguiente clasificacion.

Hierro colado.

	Rs. vn.	
Una tonelada de mineral calcinado. . . .	Rs. vn.	50
15 quintales de cok.		40,50
Mano de obra.		20
10 por 100 del capital fijo que corresponden á cada tonelada.		27
		117,50

Que será el coste de 7 quintales y 20 libras de hierro colado de primera fundicion en lingotes ó galápagos ó sea la tonelada 326.

Hierro moldeado.

	Rs. vn.	
Una tonelada de hierro colado.	Rs. vn.	326
Una id. de carbon de piedra para su fundicion en los cubilotes.		28
Entretenimiento, ventilador, etc.		6
Mano de obra de molderia.		40
Coste de una tonelada de hierro moldeado en coginetes, planchas, etc.		400

Hierro afinado.

	Rs. vn.	
Una tonelada de hierro colado.	Rs. vn.	326
Dos toneladas de carbon de piedra para los reverberos, máquinas de taller, etc.		56
Mano de obra.		60
10 por 100 del capital fijo.		10
		452

Suponiendo que en la afinacion sea la merma de tres quintales por tonelada, costará cada una 532.

Así que se obtendrá.

Quintal de hierro colado. .	Rs. vn.	16
Id. de hierro moldeado.		20
Id. de id. afinado en rails. . . .		28

Regulando los precios de venta con arreglo al minimum del que tienen en Lóndres los productos de Walles y Stafordshire se tendrá:

	Rs. vn.
20.160 toneladas de hierro en rails procedente de Stafordshire á 960 rs. tonelada.	19.353.600
5.760 de hierro moldeado en coginetes, planchas, etc., á 500 rs. vn. tonelada.	2.880.000
Fletes á razon de 60 schelings tonelada. . . .	7.000.000
Importe del material fijo para toda la línea puesto en Málaga.	29.233.600

El mismo material fabricado en Belmez, segun los datos anteriores, costará:

20.160 toneladas de rails á razon de 532 rs. vn. cada una.	10.725.120
5.760 id. de hierro moldeado en coginetes, planchas, etc., á 400 rs. vn. cada una. . . .	2.304.000
Importe de todo el material para la línea en Belmez.	13.029.120

Debiéndose tener presente que esta cantidad es escesiva, porque se han supuesto los precios de primeras materias como en el mercado general, siendo así que si la fábrica adquiere la propiedad en minas de carbon y de hierro, como debe procurarlo á todo trance, dichos precios podrán reducirse á dos tercios lo menos de las cantidades que se han presupuestado.

Diferencia á favor del material construido en Belmez.	Rs. vn.	16.204.600
Diferencia entre la economía que dá la fábrica y el costo de su construccion y de la fabricacion de los productos.		2.129.770

Costo definitivo, segun todos los datos que preceden, de la línea de Málaga á Belmez y de la fábrica en dos años que esta funcione.

Con subvencion. . . .	83.080.230
Sin contar con ella. . .	147.890.230

De modo que á los dos años de trabajo queda la fábrica de valde y capaz de seguir surtiendo de rails á los ferro-carriles inmediatos y de hierro mercante al comercio general, modificando los aparatos de afinacion, y produce una economía en el costo de la línea de mas de dos millones de reales: todo esto colocándola en las peores condiciones posibles respecto al costo de las primeras materias, y por el atraso industrial del pais; pero que irá disminuyendo á medida que se familiaricen con estos negocios, y la industria y el capital se vayan estendiendo.

La línea hasta Badajoz tendrá próximamente ciento cincuenta kilómetros, ó sea las tres quintas partes de la línea de Málaga á Belmez, de modo que costará las tres quintas partes del importe de aquella, suponiendo el kilómetro con igual costo. Teniendo, pues, presente que la fábrica ha reintegrado el capital fijo que le corresponde (menos lo que haya que invertir nuevamente en reparaciones) se tendrá:

	Rs. vn.
Costo de la línea desde Belmez á Badajoz, ó sea tres quintas partes de ciento cincuenta millones.	90.000.000
Diferencia entre el coste del material fijo hecho en Belmez, y del importado del estranjero, suponiendo que las reparaciones en la fábrica exijan un millon, y que se reintegre por completo de dicho material.	8.722.760
Coste definitivo de la línea de Belmez á Badajoz sin subvencion alguna.	81.277.240
Id. con una subvencion igual á la de la línea de Málaga á Córdoba.	27.277.240

Debiendo advertir, que si bien en la seccion de Belmez á Málaga, escederá algo del importe marcado, en cambio no llegará á dicho importe en este último tramo, porque el terreno es todo llano y bueno sin escepcion alguna.

Los réditos de este capital es difícil regularlos, como se ha hecho con los de Belmez, porque es imposible preveer hoy las consecuencias comerciales que pueden emanar de poner en tan inmediato contacto la frontera de Portugal con el Mediterráneo

por territorio español; pero puede asegurarse desde luego que serán tan grandes, aun en su principio, que indemnizarán cumplidamente el adelanto del capital, porque el desarrollo mercantil é industrial de unas provincias tan ricas como las de Estremadura y Andalucía, ha de ser tan beneficioso á ellas, como lo seria seguramente á la empresa ó empresas que realizáran este pensamiento, bien como está espresado, bien modificándole con arreglo á las circunstancias, y como lo sería tambien para la nacion en general.

	Rs. vn.
Siendo 25 rs. vn. el precio de cada tonelada de carbon de piedra, importarán las 500.000. .	12.500.000
Costará su estraccion á razon de 15 rs. vn. cada tonelada.	7.500.000
Dejarán, pues, una utilidad de.	5.000 000

Suponiendo que cada una de las treinta minas necesarias para producir anualmente las 500.0000 toneladas absorva 500.000 rs. en labores preparatorias, podemos calcular del modo siguiente:

	Rs. vn.
Capital que necesita la empresa para la construccion del camino de hierro desde Málaga hasta Belmez, segun los cálculos.	83.080.250
Capital necesario para poner las minas en productos.	15.000.000
10 por 100 por imprevistos.	11.308.023
Suma.	109.388.253

Con cuyo capital se construye, segun los cálculos precedentes, la via férrea desde Málaga á Belmez, la fábrica de fundicion y se preparan las minas para una produccion de 5.000.000 de reales anuales libres de todos gastos. Las utilidades generales, despues de terminados los trabajos, serán anualmente:

	Rs. vn.
Producto líquido del camino.	22.520.000
Id. de las minas.	5.000.000
Id. líquido de la fábrica de hierro, suponiendo la tonelada de hierro afinado 600 rs. vn. cada mes.	6.843.000
Suma de los productos líquidos. .	34.363.000

Se comprende fácilmente que el pensamiento espresado en todos los párrafos que preceden, puede ser objeto de una ó varias empresas, de las cuales, cada una tomaria á su cargo uno ó mas ramos de los que dicho pensamiento comprende; pero teniendo en cuenta las circunstancias actuales de la minería de la provincia de Córdoba, especialmente en punto á carbon de piedra; considerando la incoherencia de pareceres respecto á las líneas férreas que puedan poner en comunicacion estas minas carboníferas con la costa, teniendo tambien en cuenta los numerosos pleitos y enemistades que existen aun en el pais, sobre mejor derecho, no tan solo á las minas, sino hasta á las concesiones de ferro-carriles, parece que la resolucion mas favorable á los intereses de la provincia de Córdoba, de los industriales mineros y concesionarios de caminos de hierro, y sobre todo á los de la empresa que hubiese de desembolsar sus fondos, seria refundir en una empresa sola, la propiedad de todas las minas carboníferas y de hierro que merezcan predileccion, y la de concesiones de ferro-carriles desde Belmez hasta Málaga: los aportamientos que cada individuo ó empresa parcial hicieran á la general, se evaluarian por otra comision mista de Ingenieros de Caminos y de Minas nombrada por la Junta general de accionistas despues de constituida la asociacion. De todos modos, sea una, ó sean varias las empresas que hubieran de realizar el pensamiento, mas ó menos modificado, conviene no perder de vista la inmensa ventaja que producirá á sus intereses, á los del pais en general, y al desarrollo y buen nombre de la industria española el fabricar en Belmez no solo el material fijo para cubrir las líneas del ferro-carril de toda la parte meridional de España, sino las locomotoras y demás material móvil, para lo que tan solo se necesitaria importar desde el estranjero, los maestros y operarios

prácticos, las máquinas de vapor y aparatos de afinacion. Con esto se halla resuelta, á mi parecer y con la mejor buena fé, la principal cuestion que hoy puede presentarse sobre los intereses materiales de Estremadura y Andalucía, y estoy firmemente persuadido de que la sociedad que pusiera en ejecucion este plan, hallaria una recompensa digna de tan grande empresa. De todos modos, creo haber cumplido con mi deber y mi conciencia presentando el pensamiento cual lo he comprendido, si bien en conjunto, puesto que los detalles minuciosos de las diferentes operaciones que abraza, los presupuestos y planos que naturalmente emanan de él, son obras muy largas y dispendiosas, y no siempre compatibles con los deberes y atenciones de una posicion oficial para hacerlo espontáneamente.

Córdoba 12 de Setiembre de 1857.

EUGENIO FERNANDEZ.

Ensayos de algunos combustibles minerales de Asturias, por D. Manuel de Aspiroz. (1).

Durante nuestra permanencia en la fábrica nacional de Trubia, hemos tenido ocasion de ensayar en su laboratorio de química un gran número de combustibles minerales de Asturias, y como quiera que el carbon de piedra será seguramente la base, el mas sólido fundamento, de la riqueza futura de este pais, no nos ha parecido inútil reunir aquí el resultado de nuestros trabajos sobre materia que tanto interesa á la industria en general.

Ya en el año de 1843, el ilustrado y laborioso ingeniero D. Adriano Paillette, publicó los resultados de sus trabajos analíticos sobre un gran número de carbones entonces esplotados en el Principado, sea por empresas carboneras formalmente constituidas, sea por los mismos paisanos. Nuestros trabajos, continuacion de los de aquel ingeniero, han recaido sobre carbones de los principales criaderos del pais, como son los de Riosa y Piedrafita, pertenecientes á la fábrica de Trubia, y los de Sama de Langreo, Santa Ana, Siero, Santo Firme, Olloniego, Arnao y Colunga, propiedades todas de diferentes empresas carboneras ó metalúrgicas.

(1) Tomamos este artículo de un folleto publicado de acuerdo de la *Sociedad Económica* de Oviedo á fin de completar las noticias que sobre el mismo asunto hemos insertado en el tomo 4.° página 45 de nuestra *Revista*, debidas tambien á la laboriosidad é inteligencia del Sr. Aspiroz, estractando ahora la parte no comprendida en el mencionado tomo.

Antes de poner de manifiesto los resultados de nuestros ensayos, creemos oportuno indicar lijeramente los procedimientos que hemos puesto en práctica para obtenerlos.

El análisis químico completo de un combustible mineral, es una operacion sumamente larga y delicada, y como por otra parte sus resultados no hacen conocer con seguridad las propiedades industriales del combustible analizado, basta en general hacer un ensayo docimástico de este para poder juzgar con suficiente certeza de su valor en la industria. En el ensayo de un combustible mineral, despues del exámen de sus caractéres mineralógicos, se determina la proporcion y naturaleza del cok que puede producir por su calcinacion en vasos cerrados, la proporcion de materias volátiles que encierra, la cantidad y naturaleza de las cenizas que deja como resíduo de su combustion al aire libre, y finalmente, su potencia calorífica comparada con la del carbono puro.

Para determinar la proporcion del cok, hemos hecho en general dos ensayos, el uno sobre el carbon reducido á polvo fino y el otro sobre el carbon en fragmentos: de este modo se puede deducir con bastante exactitud la proporcion de cok, que darán el carbon grueso y el menudo por la carbonizacion en grande, contando por supuesto con las pérdidas que esta carbonizacion ocasiona, y que son en general inferiores de 5 á 10 por 100 á los productos encontrados por los ensayos en pequeño. La calcinacion se ha hecho siempre colocando el carbon dentro de un crisol de platino cubierto con su tapadera y colocado á su vez dentro de otro de barro tambien tapado, poniendo entre ambos algunos fragmentos de carbon vegetal para evitar la llegada del aire al combustible ensayado.

La proporcion de cenizas se ha determinado quemando el combustible reducido préviamente á cok, en una cápsula de platino colocada en la mufla de un hornillo de copelacion.

La potencia calorífica, en los combustibles en que se ha determinado, lo ha sido por medio del litargirio, es decir, calculándola por la proporcion de plomo reducido, y partiendo del principio de que una unidad de carbono puro, reduce 34 de plomo y desarrolla por su combustion completa 7.815 calorías.

La cantidad de azufre ha sido determinada atacando el combustible por el agua régia para convertir el azufre en ácido sulfúrico que se ha precipitado luego en estado de sulfato de barita por medio del cloruro de bario.

Finalmente, en todos los combustibles que hemos ensayado hemos observado y anotado cuidadosamente los caractéres esteriores, el modo con que se conducen cuando se los hace arder al aire libre, y si contienen ó no agua higrométrica interpuesta en su masa.

El Principado de Asturias encierra, por decirlo así, todas las variedades de carbones de piedra que se conocen, desde los mas grasos y bituminosos, hasta los mas secos. Los carbones de Santa Ana, Piedrafita y algunos de los de Sama, pertenecen á la clase de *hullas grasas*, los de Arnao, cerca de Avilés, son *hullas secas*, y finalmente, los de Colunga pueden ser calificados de verdaderas *antracitas*.

Algunos de estos carbones, como por ejemplo el de la capa *Javiera*, en las minas de la Foz, el de la del *Molinuco* en Sama y el de la de *San Pedro* en Santa Ana, no le ceden en nada á los mejores carbones ingleses, belgas y franceses en punto á la limpieza y buena calidad. La cantidad de cok que pueden producir los carbones de Asturias varía desde 64 á 54 por 100 en peso, pudiendo admitirse 60 como término medio. La proporcion de cenizas varía desde 2 á 3 por 100 en los mas limpios, hasta 8 ó 10 por 100 en los que se hallan mas cargados de sustancias estrañas. Casi todos los carbones que hemos ensayado son susceptibles de producir cok de buena calidad para los trabajos metalúrgicos, si se esceptuan las antracitas de Colunga y algunos de los carbones secos de Avilés, que por su esencia misma no pueden producirlo, y algunos carbones de Santo Firme, Carbayin y Olloniego, que en atencion á la notable cantidad de cenizas que contienen, no podrian, á menos de ser sometidos á un lavado ejecutado en buenas condiciones, producir cok suficientemente limpio para los usos industriales. Salvo estas pequeñas escepciones, todos los carbones de Sama, Siero, Santa Ana y Riosa, son eminentemente propios para la fabricacion del cok, para el servicio de los hornos de reverbero, para los trabajos de fragua, y para todos los demás usos en que la industria emplea los combustibles minerales crudos ó carbonizados.

El estado que acompaña á este escrito espresa detalladamente los resultados de los ensayos que hemos practicado sobre 38 muestras de combustibles minerales de Asturias, escogidos entre los varios que hemos tenido ocasion de examinar. A pesar de que de él pueden deducirse con bastante exactitud las propiedades industriales de los combustibles á que se refiere, no creemos será inútil decir algunas palabras sobre cada uno de ellos en particular.

CARBONES DE LANGREO PERTENECIENTES Á LA EMPRESA CARBONERA DE SIERO Y LANGREO.

Carbon del segundo filon de San Luis.—Carbon negro brillante, compacto, homogéneo, consistente, de facetacion bastante pronunciada en un sentido, y entre los planos que la forman se distinguen manchas abundantes de pirita. Este carbon tizna difícilmente el papel, y reducido á polvo es de color negro con puntos brillantes.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender un poco de agua, que no da ni reaccion ácida ni alcalina.

Al aire libre arde con llama blanquecina bastante enérgica esparciendo humo negro espeso y olor bituminoso.

El carbon se hincha bastante y deja por fin un cok concrecionado cubierto de una ceniza rojiza.

A la temperatura de la ebullicion, este carbon pierde 3,50 por 100 de agua higrométrica.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire produce 65,80 por 100 de su peso de cok ampuloso, bastante denso y que toma la forma

del crisol en que se hace la calcinacion. Este cok es de color plateado y brillante.

Calcinado en gruesos fragmentos ha producido 55 por 100 de cok compacto, sonoro, de color blanco argentino y en pedazos bulbosos esteriormente El carbon se aglutina mucho y parece ser poco bituminoso.

Por su combustion al aire libre deja 2,70 por 100 de su peso de cenizas esponjosas de color rojo-ladrillo, y que se componen de 50 por 100 de peróxido de hierro , arena ferruginosa y un poco de cal. No hemos hallado en ellas ni magnesia ni ácido sulfúrico.

El análisis ha indicado la presencia de 0,60 por 100 de azufre en este carbon.

Su poder calorífico calculado por el litargirio es de 6252 calorías que corresponden á 0,80 de carbon puro.

Carbon del primer filon del Molinuco.—Carbon negro, compacto, consistente y homogéneo. Se distinguen en su masa pocas y pequeñas manchas de pirita; pero entre los planos de facetacion hay bastantes de cal carbonatada.

Este carbon tizna bastante el papel.

Calentado en un tubo de ensayo da agua que presenta la reaccion neutra.

Quemado al aire libre arde con llama blanquecina , rojiza, larga, brillante y que dura mucho tiempo.

El carbon se hincha y deja como resíduo un cok cubierto de una ceniza rojiza amarillenta.

Contiene este carbon 3,25 por 100 de agua higrométrica.

Calcinado en polvo produce 61 por 100 de cok fritado, completamente aglutinado , compacto y de color gris oscuro un poco brillante.

En fragmentos dá 60,10 por 100 de cok ligero, concrecionado de color gris plateado y en pequeños pedazos ; es decir, que el carbon no es tampoco muy bituminoso.

Encierra este carbon 9,30 por 100 de cenizas porosas, ligeras, voluminosas y de color moreno amarillento. Estas cenizas son completamente solubles en los ácidos, es decir, que no contienen ni arena ni arcilla. Contienen un poco de ácido sulfúrico,

sobre 18 por 100 de peróxido de hierro y el resto de cal carbonatada.

El análisis no ha indicado en este carbon mas que señales de azufre.

Su poder calorífico de 6173,85 calorías que corresponden á 0,79 de carbon puro.

Carbon del segundo filon del Molinuco.—Este carbon es negro, brillante, compacto y homógeneo. Se ven algunas manchas sumamente pequeñas de pirita irisada , pero toda la masa del carbon está atravesada por unas venas muy delgadas de cal carbonatada cristalina.

En el tubo de ensayo da agua de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama blanca amarillenta , larga y que dura mucho tiempo; esparce humo negro y olor bituminoso. Se hincha hasta casi duplicar su volúmen, desaparecen los ángulos y las aristas y queda como resíduo un cok ligero de color gris brillante, cubierto de ceniza amarillenta.

Este carbon pierde á la temperatura de la ebullicion 3,75 por 100 de agua higrométrica.

Calcinado en polvo al abrigo del aire produce 60 por 100 de cok nada ampuloso, compacto y que toma perfectamente la forma del crisol. Su color es gris oscuro con puntos brillantes.

En fragmentos el carbon produce 59,45 por 100 de cok ligero y voluminoso, concrecionado, de color gris metálico. En ciertos puntos de la masa, el cok está cubierto de ceniza blanca.

El carbon deja por su combustion al aire libre 4 por 100 de cenizas voluminosas, ligeras y de color de ladrillo pálido. Contienen estas cenizas sobre 25 por 100 de arcilla mezclada con un poco de arena, bastante peróxido de hierro y cal. No hemos hallado en ellas ni magnesia ni ácido sulfúrico.

En este carbon hemos encontrado señales inapreciables de azufre.

Su poder calorífico es de 5626,80 calorías que corresponden á 0,72 de carbon puro.

Carbon de la capa falsa del Molinuco.—Carbon negro, brillante y homogéneo, se distinguen en él algunas manchas de pirita, y otras blancas y delgadas que son de cal carbonatada.

En el tubo de ensayo da un poco de agua de reaccion neutra.

Arde al aire con llama blanquecina que dura bastante tiempo; se hincha bastante y deja como resíduo un cok cubierto de una ceniza blanquecina.

Pierde á la temperatura de la ebullicion 3,40 por 100 de agua higrométrica.

En polvo, este carbon produce 60,50 por 100 de cok frita-do de color gris metálico.

En fragmentos da 61,10 por 100 de cok compacto, perfectamente aglutinado y de color plateado brillante.

Encierra este carbon 4,10 por 100 de cenizas ligeras, voluminosas y de color moreno rojizo. Estas cenizas se componen de arena ferruginosa, mas de 50 por 100 peróxido de hierro y un poco de cal. Hemos encontrado en ellas un poco de ácido sulfúrico, y ni señales de magnesia.

El fragmento de carbon ensayado ha dado 2,50 por 100 de azufre.

La potencia calorífica es de 6225 calorías que corresponden á 0,80 de carbon.

Cok de Sama de Langreo.—Este cok es muy compacto, duro, consistente y de color gris plateado; es sumamente limpio, y apenas se distingue en su masa alguno que otro pedazo de pizarra sumamente pequeño. Calentado en el tubo de ensayo, deja desprender un poco de agua neutra.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire, pierde solamente 4,80 por 100 de su peso de materias volátiles, sin aglutinarse en lo mas mínimo. Por su combustion completa dá 6,75 por 100 de cenizas arcillosas, ligeras y un poco amarillentas.

CARBONES DE SANTA ANA PERTENECIENTFS Á LA EMPRESA CARBONERA DE D. PEDRO DE PRAT Y COMPAÑIA.

Carbon de la capa Santa Ana (6.° *y último piso*).—Este carbon es negro, brillante, duro y consistente. No se distinguen en su masa manchas de pirita, pero sí las presenta abundantes de cal carbonatada blanca dispuestas entre los planos de facetacion

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender un poco de agua higrométrica de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama larga, brillante, enérgica, y que dura mucho tiempo; el carbon se hincha y aglutina durante la combustion.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire da 60,60 por 100 de su peso de cok, y 39,40 por 100 de materias volátiles. El carbon es bituminoso, y el cok que produce es muy ampuloso, perfectamente aglutinado, consistente y de color gris metálico.

Este carbon deja por su combustion completa 4 por 100 de su peso de cenizas arcillosas, ligeras, suaves al tacto y de color moreno rojizo. El cok fabricado con este carbon contendria pues 6,60 por 100 de su peso de cenizas.

Carbon de la capa de San Antonio.—Carbon negro brillante en algunos puntos, duro y consistente. Su aspecto es bituminoso y presenta en la masa algunos, aunque pocos, puntos de pirita y manchas de cal carbonatada.

Calentado en un tubo de ensayo produce un poco de agua higrométrica de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama blanca, brillante, enérgica y que dura mucho tiempo. El carbon se hincha y aglutina bastante.

Calcinado al abrigo del aire produce 60,60 por 100 de cok bulboso, bien aglutinado y de color gris brillante, y 39,40 por 100 de materias volátiles.

Por su combustion completa produce 4 por 100 de su peso de cenizas arcillosas, ligeras y de color amarillo rojizo, es decir que el cok contendria 6,60 por 100 de ellas.

Carbon de la capa El Centenal.—Carbon negro, brillante, duro, compacto y consistente. Su aspecto es muy graso y el carbon sumamente limpio, no distinguiéndose en su masa ni pizarra ni manchas de pirita ó cal carbonatada.

Calentado en un tubo de ensayo, deja desprender una pequeña cantidad de agua higrométrica.

Por la calcinacion al abrigo del aire produce 59 por 100 de cok y 41 por 100 de materias volátiles. El cok es ampuloso, poroso, bien aglutinado y de color gris de aspecto metálico.

Por su combustion completa, el carbon deja 3,30 por 100 de su peso de cenizas arcillosas, ligeras y de color blanco un poco rojizo. El cok contendria pues 5,59 por 100 de cenizas.

Carbon de la capa San Guillermo.—1.ª Carbon negro, brillante, bastante consistente, y de aspecto graso. Presenta en su masa algunas manchas de cal carbonatada blanca, y algunas tambien, aunque pocas, de pirita.

Calentado en el tubo de ensayo da un poco de agua higrométrica, y al aire libre arde con llama larga y enérgica aglutinándose é hinchándose bastante.

Por la calcinacion al abrigo del aire deja desprender 39,20 por 100 de materias volátiles y produce 60,80 de cok bulboso perfectamente aglutinado.

Contiene este carbon 4 por 100 de cenizas arcillosas y de color rojo-ladrillo; es decir que el cok correspondiente contendria 6,58 por 100 de ellas.

La potencia calorífica de este combustible es de 6212,92 calorías que corresponden á 0,795 de carbono puro en uno de carbon. El carbon equivalente á las materias volátiles, es pues 0,227.

Carbon de la capa San Guillermo.—2.ª Este carbon es negro, brillante, compacto, duro y consistente. Presenta en su masa algunas manchas de pirita y otras de cal carbonatada.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender un poco de agua higrométrica.

Al aire libre arde con llama blanca, brillante, larga, enérgica y que dura mucho tiempo. El carbon se hincha y sus fragmentos se aglutinan perfectamente.

Por la calcinacion al abrigo del aire, este carbon deja desprender 42 por 100 de materias volátiles, produciendo 58 por 100 de cok bien aglutinado, ligero, esponjoso y de color gris brillante.

Este carbon encierra 3,30 por 100 de cenizas arcillosas con un poco de arena y de color rojizo; el cok contendria pues 5,69 por 100 de cenizas.

Carbon de la capa San Fernando.—Este carbon es negro, brillante, duro y sumamente consistente. No se distinguen en

su masa manchas de pirita, pero sí algunas, aunque pocas, de cal carbonatada.

En el tubo de ensayo ha dado un poco de agua higrométrica de reaccion neutra, y al aire libre arde con llama larga y que dura bastante tiempo, hinchándose y aglutinándose los fragmentos del carbon.

Calcinado al abrigo del aire deja desprender 40,60 por 100 de materias volátiles y produce 59,40 por 100 de cok sumamente hinchado, ligero, poroso y de color gris metálico.

Contiene este carbon mas cenizas que los anteriores, pues deja por su combustion completa hasta 7 por 100 de su peso, es decir, que el cok correspondiente contendria hasta 11,78 por 100.

Carbon de la capa San Pedro.—Carbon negro, no muy brillante, bastante duro y consistente. Presenta en su fractura manchas irisadas como de pirita descompuesta y algunas de óxido de hierro.

Calentado en el tubo de ensayo da un poco de agua neutra.

Al aire libre arde con llama blanca, brillante, enérgica y que dura mucho tiempo. El carbon se hincha y aglutina.

Produce este carbon por su calcinacion en vasos cerrados 59,80 por 100 de su peso de cok hinchado y perfectamente aglutinado, y 40,20 por 100 de materias volátiles.

Su combustion completa produce 2,40 por 100 de cenizas arcillosas de color rojo-ladrillo. El cok con él fabricado contendria pues en cenizas 4,01 por 100 de su peso. Este carbon ha producido con el litargirio 27,85 de plomo que equivalen á 0,82 de carbon puro. Su potencia calorífica es pues de 6408,30 calorías y 0,25 es el carbon equivalente á las materias volátiles.

Carbon de la capa San Juan (Juliana.)—Carbon negro, brillante, no muy consistente, é impregnado de manchas de cal carbonatada y algunas de pirita.

Al tubo de ensayo da un poco de agua higrométrica de reaccion ligeramente ácida: al aire libre arde con llama blanca, enérgica y que dura mucho tiempo. El carbon se hincha y aglomera mucho.

Su calcinacion produce 59,40 por 100 de cok y 40,60 de materias volátiles. El cok obtenido está perfectamente aglutinado y es muy voluminoso y de color gris brillante.

El carbon deja por su combustion completa 4 por 100 de cenizas arcillosas con un poco de arena, ligeras y de color moreno amarillento. El cok fabricado con este carbon contendria pues 6,73 por 100 de cenizas.

Cok de Santa Ana.—Este cok, fabricado en pilas al aire libre no está perfectamente cocido y contiene además mas cenizas de las que contendria si estuviese hecho en hornos. Es bastante compacto, duro, consistente, sonoro y de color gris metálico.

Al tubo de ensayo da un poco de agua higrométrica ligeramente ácida.

Calcinado perfectamente al abrigo del aire pierde 8,75 por 100 de su peso de agua y materias volátiles.

Por su combustion completa deja 12 por 100 de su peso de cenizas arcillosas con un poco de arena y de color blanco ligeramente amarillento.

Carbon de la capa Marta 2.ª (*Tras el Canto.*)—Carbon bastante sucio, lleno de manchas de óxido de hierro y en algunos puntos irisadas como de piritas descompuestas.

Calentado en un tubo de ensayo da un poco de agua neutra, y quemado al aire libre arde con llama larga, se hincha mucho y aglomera perfectamente.

Produce por calcinacion en vasos cerrados 60 por 100 de cok y 40 por 100 de materias volátiles. El cok es compacto, bien aglutinado y de color gris metálico.

Encierra este carbon hasta 11,40 por 100 de su peso de cenizas arcillosas, cargadas de arena y de color rojo oscuro.

El cok con él fabricado contendria pues 19 por 100 de cenizas.

El poder calorífico de este combustible es de 5572,09 calorías, que corresponden á 0,713 de carbono puro en uno de carbon. El carbono equivalente á las materias volátiles es pues 0,227.

Carbon de la capa Movil (*Tras el Canto.*)—Este carbon es

RESUMEN GENERAL ESTADISTICO DEL DISTRITO MINERO DE GUADALAJARA CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1857.

Ramo de laboreo.

PROVINCIAS.	Minas registradas ó denunciadas durante el año.	Minas abandonadas durante el año.	Minas denunciadas durante el año.	Minas en labor ó en solicitud en fin del año.	Número de las que están demarcadas.	Número de las productivas con arreglo á la circular de 7 de Diciembre.	Personal empleado. Hombres.	FUERZA BRUTA. CABALLERIAS. De tiro.	De carga.	CONTRIBUCION DE PETEXERCIA. Cantidad devengada durante el año.	Cantidad cobrada durante el año.	PRODUCCION EN QUINTALES CASTELLANOS. Antracita.	Carbon de piedra.	Lignito.	Mineral de hierro.	Mineral de plomo argentífero.	Mineral argentífero.	Mineral de cobre.	Asfalto.	VALOR DEL 5 POR 100 DE LOS MINERALES BENEFICIADOS Ó EXPORTADOS EN BRUTO. Cantidad devengada durante el año.	Cantidad cobrada durante el año.	MINERALES EXPORTADOS DURANTE EL AÑO. Minerales de cobre.
Guadalajara....	283	(a) 1638	47	389	73	(b) 24	2209	102	36	42527 6	42192 6	(c) 2	(d) 40	(e) 800	(f) 23760	(g) 900	(h) 220000	(i) 4000	»	Se ignora. Véase la nota (p).		»
Soria (A).....	19	15	12	82	37	7	290	6	14	8266 81	8538	»	»	13250	9800	20000	»	»	730	24628 31	17264 3	1580 (k)
Cuenca.....	24 (j)	33 (k)	38	122 (k)	43 (k)	5	80	»	9	540 (l)	540 (l)	»	1500 (l)	400 (l)	550 (l)	»	»	7000	»	»	»	»

Ramo de beneficio.

PROVINCIAS.	Oficinas de beneficio existentes en fin de año.	Número de las que están en actividad.	FUERZA DE SANGRE OCUPADA. Personas.	Bestias de tiro.	Bestias de carga.	PRODUCCION EN QUINTALES CASTELLANOS. Hierro maleable.	Hierro colado ó fundido.	Plomo.	ID. EN MARCOS. Plata.	HORNOS, APARATOS Y MÁQUINAS PRINCIPALES EXISTENTES EN LAS MINAS Y OFICINAS DE BENEFICIO. PARA HIERRO Y ACERO. Altos hornos.	Hornos de calcinacion.	Herrerías comunes.	Hornos y cuadros de calcinar.	Reverberos.	Hornos de manga ó para.	Hornos de copelacion.	Patios de amalgamacion.	Juegos de pipas para amalgamacion.	Hornos de licuacion.	Tinas de disolucion.	Calderas para el beneficio del mineral de asfalto.	Máquinas de vapor.	Ruedas hidráulicas.	Cilindros ó molinos de trituracion.	Malacates de caballerías.	Oficinas de preparacion mecánica.
Guadalajara....	(m) 3	(m) 3	(n) 468	»	(ñ) 139	(o) 9018	»	»	(p) 68754 ¾	(q) 1	»	5	(r) 22	(s) 6	(s) 2	(t) 3	(v) 1	(x) 60	(y) 2	(z) 118	»	(b') 4 (b'')	(c') 14 (c'')	(f') 21	(g') 27	(h') 3
Soria (A).....	4	4	90	3	21	800	150	2860	»	1	»	»	»	9	2	1	»	»	»	»	10	1	2	»	»	»
Cuenca.....	10 (a')	10	120 (a')	»	»	»	»	»	»	»	20 (a')	10 (a')	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	10 (e')	»	»	»

NOTAS.

(a) El haber sido caducadas tantas minas ha sido en su mayor parte por virtud de la Real órden fecha 27 de Enero del último año referente á los depósitos.

(b) Todas estas minas productivas son de plata y de hierro, á escepcion de dos de cobre que hay en término de Pardos, partido de Molina.

(c) (d) (e) La antracita y el lignito existen en muchos puntos de la provincia, pero siempre en criaderos de escasa importancia industrial: el carbon de piedra ó hulla, solo se conoce hasta ahora en un solo parage en término de los pueblos de Tortuero y Valdesotos, constituyendo una reducida cuenca carbonífera que tambien se halla poco esplorada.

(f) La produccion del mineral de hierro que aparece, y que proviene casi en su totalidad del partido de Molina, es un dato que merece poca confianza, á pesar de haberse recogido antecedentes de los mismos mineros: las causas de no poderse presentar con exactitud son: 1.ª, porque el mineral de hierro ó *mena* se vende por cargas escogiendo en las meneras el que es puro y dejando perdido el que no sirve para el tratamiento directo ó en forjas; 2.ª, las meneras principales no son de particulares, y pertenecen al comun de vecinos de algunos pueblos; y 3.ª, la produccion tiene periodos tan irregulares (como subordinada á la marcha mas ó menos activa de las forjas, que en el dia están casi paralizadas en su mayor parte por falta de combustible) que es de todo punto imposible por los medios de que pueden disponer en la actualidad los Ingenieros, obtener una cifra que represente con cierta exactitud la produccion verdadera.

(g) Proviene en su mayor parte del término de Tamajon y del de Semillas de un número corto de minas en que se laboreaban algunos filones con galena argentífera, con cuyos minerales se están haciendo ensayos en grande escala en la fábrica de Somolinos.

(h) Proviene en su totalidad del término de Hiendelaencina, pues en los de la Bodera, Congostrina, Robledo y Alcorlo, la produccion es en el dia tan insignificante que no merece mencionarse: mas debe tenerse en cuenta que este número de quintales que presentamos como produccion, solo es aproximado, pues sabido es, que solamente los fabricantes podrán tener datos exactos que no está en nuestra mano el adquirir.

(i) Proviene del partido de Molina, y principalmente del término del pueblo de Pardos, siendo *cobres grises* la mayor cantidad que se obtiene. Existen en las minas de dicho partido, de catorce á quince mil quintales de cobre aproximadamente procedentes de arranques anteriores á que no han podido dar salida hasta ahora los mineros.

(j) Veinte y cuatro en los dos últimos tercios, pues del primero no existen datos.

(k) (k) De estas hay treinta y siete demoraciones de investigacion.

(l) (l) Esto corresponde á los dos últimos tercios; pues del primero no hemos podido adquirir datos.

(ll) (ll) (ll) (ll) Los minerales de cobre se han llevado á beneficiar á las fábricas de Cartajena, pero ignoramos su resultado ni el precio á que se han pagado: solamente sabemos que son bastante argentíferos, y que las minas de que proceden se hallan todavía poco esploradas. Respecto al mineral de hierro se puede juzgar su aplicacion é importancia por el beneficio que se hace de él en la misma provincia, segun se vé en el cuadro correspondiente al ramo de beneficio: y en cuanto á los criaderos de lignito y de carbon, de que proceden los números que dejamos consignados en el anterior resúmen, nos referirmos á las diferentes descripciones y noticias que se han publicado en esta *Revista*.

(m) (m) En este número solamente están incluidas las fábricas de beneficio tituladas La Constante, La Oportuna y Santa Teresa: la 1.ª sita en término de Gascueña, la 2.ª en el de Villares, y la 3.ª en Somolinos. Por lo que respecta á las herrerías que existen en la provincia se comprenden en su respectivo estado. Tampoco se incluyen otras fábricas, tales como las situadas en término de Alcorlo, y la de Roldan, en Hiendelaencina, por hacer tiempo que se hallan abandonadas. De estas fábricas solo La Constante trabaja sin interrupcion; pues La Oportuna y la de Somolinos están casi todo el año paralizadas.

(n) En este número solo están comprendidos los operarios fijos que existen en las fábricas de beneficio, así como en las herrerías; el cual puede ser variable, pues no tenemos datos muy fidedignos, respecto de los de las herrerías principalmente. En cuanto á los demas obreros que se ocupan temporal ó accidentalmente, como es en la conduccion de materiales, combustibles, sal, etc., etc., así como los que estraen los productos elaborados, no se pueden calcular, ni aun aproximadamente; pues sobre ser esto muy eventual, ocurre tambien que se les paga por la cantidad y calidad de los productos que conducen ó esportan.

(ñ) Tampoco hay datos exactos con respecto á las caballerías invertidas, pues varía en las diferentes épocas del año: por esto incluimos solamente las caballerías propias de las fábricas, y las que se han calculado pueden ocuparse en las herrerías, segun los datos que hemos recogido.

(o) Esta produccion la hemos calculado por lo que dá cada herrería por término medio, el cual varía segun la naturaleza de la mena, la fuerza de aire con que se trabaje, clase de combustible, etc. Lo que sí podemos asegurar es que el precio á que se espende el quintal de esta clase de hierro, es de ochenta á ochenta y dos reales; y que es de tan buena calidad, que segun hemos oido á algun comerciante de estos artículos en Madrid, es este hierro el que mejor venta tiene allí.

(p) Casi toda esta plata se ha producido en la fábrica La Constante, pues La Oportuna solo dió una pequeña cantidad en el primer tercio del año, y desde el mes de Noviembre que ha vuelto á trabajar solo como ensayo, habia producido sobre cuarenta marcos, procedente de unos ciento cuarenta quintales de mineral. Se ignora lo que habia producido La Constante desde 19 de Diciembre, en que se recogieron estos datos, hasta fin de año; pero por un cálculo prudencial y aproximado, se cree sean dos mil quinientos marcos, los cuales van incluidos en el número espresado en su casilla. Se ignora el valor del 5 por 100, el cual se cobra en Madrid, porque las pastas van á la Fábrica de Moneda donde se hace el ensayo de su ley.

(q) Existe en la fábrica Santa Teresa, de Somolinos, pero no funciona hace tiempo.

(r) Diez en La Constante, seis en La Oportuna y otros seis en Somolinos.

(s) (s) En la fábrica de Somolinos sin trabajar.

(t) Dos en la fábrica de Somolinos sin funcionar y uno en La Oportuna que ha trabajado un corto tiempo.

(v) En una casa particular de Hiendelaencina se han hecho varios ensayos en grande y con autorizacion del Gobierno para el beneficio de la plata por este método, pero sin resultado hasta el presente.

(x) Son toneles de amalgamacion, que existen todos en la fábrica Constante.

(y) Son hornos de destilacion que sirven para separar la plata del mercurio en La Constante.

(z) Estas tinas que sirven para disolucion y precipitacion se hallan en las fábricas Oportuna y Santa Teresa; estando comprendido en dicho número las treinta tinas grandes y pequeñas que hay en esta última fábrica.

(A) Conociendo la buena organizacion que tiene la seccion de minas en esta provincia, debida especialmente al celo é inteligencia del gefe del negociado, que como rara escepcion de estos funcionarios, lleva largos años en aquel destino, la presentamos á nuestros lectores con gran confianza de su exactitud; acaso á este buen órden se deba en gran parte el creciente desarrollo que vá teniendo allí este ramo, puesto que sin enredos en las sociedades y con pequeños capitales, se ha logrado plantear un sistema de esplotacion que en pocas partes se encuentra tan bueno: así, por ejemplo, se ven las minas de lignito esplotacion que en pocas partes se encuentra tan bueno: así, por ejemplo, se ven las minas de lignito que existen en Casarejos perfectamente preparadas para dar una produccion inmensamente mayor si el pais hiciese demanda de este combustible, ó si hubiese caminos en que pudieran trasportarse con facilidad á la fábrica Constante de Hiendelaencina, de donde distan unas quince leguas; pues lo han ensayado con ventajas en algunas de sus diversas manipulaciones.—El mineral de hierro, que tambien abunda en la parte de los pinares, y mayormente hácia Naveleno, donde hay restos de antiguas fundiciones, no tiene hoy mas aplicacion que la que se hace en la fábrica de Vinuesa; pero hallándose esta á bastante distancia (sobre dos leguas) de las minas hasta ahora descubiertas, y sobre todo con poca suerte en sus fundiciones, se encuentra muy atrasada la esplotacion de este mineral.—No sucede así por fortuna con los minerales de plomo argentífero que hay en término de Peñalcázar; pues á escepcion de algunas minas entregadas para su direccion á unos mineros procedentes del distrito de Almería, en todas las demas preside un sistema regular de esplotacion, si bien no con tanta inteligencia como en las de lignito.—Y en cuanto al asfalto que se encuentra á poco mas de una legua de Soria en términos de Fuentetova y Cidones, hay muchas probabilidades de un gran desarrollo en atencion á los potentes y ricos bancos que se hallan reconocidos (sobre vara y media de espesor) y á la perseverancia con que un industrioso catalan principalmente sigue su esplotacion y beneficio.—Las fábricas que existen en la provincia de Soria son: una de fundicion de hierro en término de Vinuesa; dos de mineral de asfalto en Fuentetova y Cidones; y otra fundicion de hierro en término de Vinuesa; dos de mineral de asfalto en Fuentetova y Cidones; y otra para el beneficio de los minerales de plomo argentífero en Peñalcázar. La 1.ª se halla sobre el rio Duero y en medio de los grandes pinares que hay en aquella parte de la provincia, pero aunque con estos buenos elementos, no prevayeron sus fundadores que el mineral de hierro que allí existe, es de mala calidad y escaso rendimiento; de forma que tienen que surtirse del que aparece en otros puntos que, el que menos, dista dos leguas, y como el terreno es tan escabroso, los cuesta mucho los portes. A esta imprevision han sucedido otras muchas desgracias á la sociedad, siendo la mayor el no haber tenido todavía un director bastante afortunado para hacer marchar la fábrica en debida forma. Así es que se han constituido y demolido varias veces los hornos, se han intentado varias mezclas de los minerales, y todo ha quedado reducido á pruebas, sin grandes resultados. Hasta el arte de la construccion se ha descuidado tanto, que hay edificios, como el gran almacen de carbon, por ejemplo, que despues de habérseles incendiado, se reedificó el año de 1855 descuidando todas las reglas del arte. Por lo demas, no se ha escaseado gasto de ninguna clase; pues existe no solo el alto horno y reverbero de que hacemos mencion, sino tambien un cubilote para moldería de que hemos visto buenas muestras, tres ó cuatro hornos de calcinacion, una escelente rueda hidráulica de fuerza de diez y ocho á veinte caballos, laboratorios, almacenes, casas para el director y empleados; y por último, cuarteles para los obreros.—En cuanto á las fábricas para el asfalto no queda que desear, sino que las empresas tuviesen todas las demandas que pueden cumplir, para asegurar que esta industria seria en poco tiempo de la mayor importancia en aquel pais: tales son las cantidades de mineral, y buenos aparatos de que pueden disponer sus empresas.—Respecto á la fábrica de Peñalcázar hemos tenido el gusto de ver su inauguracion el año 1855, y desde entonces nos consta, que su propietario, que es un conocido industrial de este ramo, obtiene unas ganancias crecidas, tanto por efecto de las condiciones de su contrato de compra de minerales, como por lo buena marcha de los hornos y económica administracion: segun nos ha informado un Ingeniero del Cuerpo que ha visto esta fábrica en Setiembre del año último y presenció la copelacion que estaban practicando entonces, cuyo resultado fué una torta de plata de unas ocho arrobas de peso.

(a') (a') (a') (a') Como se vé por estos datos, está reducido el ramo de beneficio en la provincia de Cuenca á los minerales de hierro, los cuales proceden de los términos de Sesiles, Ojos negros y Tormos, que dan tambien surtido á las herrerías de la provincia de Guadalajara. De las diez herrerías que hay construidas, ignoramos el hierro que se produce; solo sabemos que cada una consume cuarenta y un quintales de mineral en veinte y cuatro horas y producen diez y medio quintales de hierro escelente, que se vende en la capital á unos ochenta reales: pero estas fábricas están paradas la mayor parte del año por falta de combustible. Cuando las minas de carbon tomen en esta provincia el desarrollo de que son susceptibles por la abundancia y calidad de sus criaderos, estamos en la persuasion de que el hierro y el cobre se podria producir con abundancia, á juzgar por el resultado de las esploraciones que se han hecho en diferentes puntos de ella. Para el logro de este objeto, así como para ordenar la tramitacion de los espedientes, nos parece que seria muy acertado destinar un Ingeniero á aquella capital.

(b') Dos en la fábrica La Constante, que funcionan solamente en defecto de las ruedas hidráulicas; una en la mina El Arcángel, término de Hiendelaencina, de fuerza de diez y seis caballos, solo para el desagüe, y otra que acabó de montarse á mediados de año con fuerza de cuarenta y cinco caballos para las minas San Cárlos y Relámpago. Como esta última máquina fué proyectada y calculada su fuerza, clase y demas condiciones por nuestro digno compañero el Ingeniero D. Luis Fernandez Sedeño, tenemos una singular satisfaccion en consignar aquí este importante trabajo llevado al mas feliz éxito, hasta verla funcionar con regularidad desde el primer momento que la puso en marcha.

(b'') Tiene ocho caballos de fuerza y sirve para mover un ventilador con que se alimenta el horno de pava, y la copela inglesa que hay en la fábrica de Peñalcázar.

(c') Una de cuarenta y cinco caballos de fuerza en la fábrica Oportuna y tres en La Constante. En la fábrica de Somolinos hay otra de fuerza de veinte á veinte y dos caballos, y todas las demas que hay en esta provincia son de cuatro á seis caballos de fuerza, de construccion tosca, y con objeto esclusivo de mover los martinetes de las herrerías.

(c'') Se hallan en la fábrica de fundicion de hierro de Vinuesa para dar movimiento á los fuelles de pistron que alimentan el alto horno y demas; no tenemos datos acerca de su potencia y dimensiones.

(d') No damos con seguridad este número de motores, ni aun su clase; porque siendo esta provincia de las menos estudiadas por los Ingenieros del Cuerpo en esta parte, no nos ha sido posible reunir los datos que quisiéramos.

(f') En La Oportuna dos pares de cilindros horizontales, uno de ellos acanalado que apenas se usa. En La Constante hay un par de cilindros lisos para moler ladrillo, escoria, etc., otro de igual clase que no tiene uso en el dia, y ambos están movidos por una rueda de cajones: otro par de cilindros de igual clase que los anteriores para moler mineral de las minas ricas: cuatro pares al lado de los hornos giratorios para moler el mineral que se calcina en ellos, y son movidos por la misma rueda que los hornos: Seis molinos de piedra de eje vertical para moler la granza, procedente de los cuatro pares de cilindros anteriores: un par de cilindros que se emplean para lo mismo que los molinos de piedra, y es movido por el vapor pequeño: cuatro molinos de eje vertical, iguales á los seis antedichos, y son movidos por el vapor grande: y finalmente, un molinete de mano para moler hueso, carbon, etc.

(g') De estos malacates se han construido ó terminado durante el año en el término de Hiendelaencina, uno para la estraccion en la mina Verdad de los Artistas, y otro para el desagüe con bombas en la investigacion Codiciada: de los que habia existentes en el año anterior de 1856, solo se ha desmontado y destruido uno en la mina San Jorge del mismo término de Hiendelaencina.

(h') Desde que el distinguido Ingeniero del Cuerpo D. Policarpo Cia demostró practicamente las ventajas que las mineros pueden prometerse de una buena preparacion mecánica de los minerales en Hiendelaencina, hay que reconocer un progresivo aunque lento adelanto en este importante ramo de la mineria; pues á mas de la oficina que montó en la mina Suerte para este objeto y de la que se construyó el año de 1855 en el arroyo del Val, se cuenta otra nueva en el término de Robledo, que por ser una copia de la del Sr. Cia, pero con la ventaja de disfrutar mayor cantidad de agua, obtiene buenos rendimientos. Cuando á estos procedimientos, dirigidos solamente al lavado de las tierras procedentes de las minas, se pudiese agregar la molienda económica en las mismas oficinas, aunque fuera por el vapor, es seguro que los mineros aumentarian grandemente sus utilidades, porque se aprovecharian así crecidas cantidades de mineral pobre que hoy tienen casi abandonadas.

Guadalajara 9 de Febrero de 1858.

S. Yegros.

negro, brillante, de aspecto graso y encierra algunas manchas de pirita.

Al tubo de ensayo da un poco de agua higrométrica neutra, y al aire libre arde con llama larga y enérgica y se hincha y aglomera mucho.

Produce este carbon 61 por 100 de cok y 39 por 100 de materias volátiles. El cok es ampuloso, ligero y perfectamente aglomerado.

Este carbon deja despues de su combustion completa 2,60 por 100 de cenizas arcillosas de color amarillento; es decir, que el cok con él fabricado contendria solo 4,26 por 100 de ellas.

(*Se continuará.*) MANUEL DE AZPIROZ.

Resúmen estadístico del distrito minero de Guadalajara correspondiente al año de 1857 (1).

Del modo que está organizado el ramo de minas en nuestro pais, es imposible que el Cuerpo de Ingenieros del Estado, presente una estadística regular, ó que satisfaga como es debido: y no pudiéndola formar estos funcionarios, tambien puede asegurarse que jamás logrará el Gobierno estos preciosos documentos, por mas empeño y cuidado que ponga en ello. La razon de esto es bien conocida de todos: se ha querido dar á esta industria la organizacion que tienen los demas ramos de nuestra riqueza, es decir, se ha querido *centralizar*, y lo que se ha conseguido es un desarreglo y falta de unidad tal, que no se sabe adonde acudir para tener un cabal conocimiento de ella. Como justificacion de estos principios podríamos presentar la situacion de las diferentes dependencias á que está hoy sujeto el ramo de minas, y sin gran trabajo se demostraria que, con muy raras escepciones, hay en las secciones de Fomento de los Gobiernos civiles multitud de espedientes de minas paralizados por culpa de la Administracion; que no llevan todos los asientos necesarios y que la ley previene; ni en las Administra-

(1) Véase el cuadro adjunto.

ciones de la Hacienda pública constan todas las minas y fábricas con sus respectivos representantes para pagar los impuestos que las corresponden. Tamañas faltas, y otras muchas que es escusado mencionar, porque todos los mineros las conocen, provienen á no dudarlo, de la legislacion minera que viene rigiendo; porque sobre ser embarazosa la tramitacion de los espedientes, hay que reconocer que siendo un ramo especial la minería, solamente una dependencia especial y única puede dirigirla con algun acierto. Bueno que en las cuestiones litigiosas decidiesen los tribunales ordinarios, y que la recaudacion ingresára en la caja de la provincia respectiva; pero aparte de esto, ¿no parece razonable y justo que la organizacion de los espedientes gubernativos, la intervencion administrativa en las minas y fábricas y todo lo demas estuviera sujeto al Cuerpo de Minas?

Solo de esta manera, y cuando á los Inspectores generales y de distrito se les marcáran las atribuciones claras, y épocas determinadas para recorrer las provincias y proponer las mejoras de que fuera susceptible el servicio minero, se podria exigir, y de seguro se obtendria, una noticia circunstanciada de la naturaleza é importancia de la minería de España. La accion aislada del ingeniero en un distrito, sin otra representacion oficial que la que le presta para un caso dado el Ministerio ó un Gobernador civil, ni produce resultados beneficiosos á la industria en general, ni se le puede exigir la perseverancia que demandan la ciencia y la subordinacion, y siempre es ocasionada al individualismo y desconcierto que tanto conviene evitar. Por eso venimos lamentando el que el Inspector, por ejemplo, ignore lo que hacen los ingenieros residentes en las provincias que no son cabecera de distrito; de tal manera, que no solo no puede mandar un trabajo especial, por desconocer sus habituales quehaceres, sino que hasta le está implícitamente prohibido, en razon á que aquellos dependen especialmente de los respectivos Gobernadores. Diéraseles la obligacion espresa de dirigir la organizacion de los espedientes y la marcha administrativa de las minas, aunque fuese bajo la autoridad de los Gobernadores en aquellas provincias donde no hubiese gefes de

distrito, y entonces estos regularizarian la marcha del ramo, y podrian responder al Gobierno de S. M. de la exactitud y cumplimiento de sus disposiciones, tanto en la rápida tramitacion de los espedientes de minas como en la confeccion de una estadística de alguna confianza. Mientras esto no suceda, tendremos que contentarnos con unos cuadros tan incompletos, como el que ahora y el año anterior ofrecimos á nuestros lectores, y que no por ser así, nos han librado de un largo trabajo, teniendo necesidad de acudir á todas las oficinas de que hoy depende el ramo de minas, y á algunos fabricantes que por deferencia particular nos han facilitado los datos que han podido.

Véase el estado á que nos referimos y cuyas principales notas las debemos á la cooperacion de nuestros compañeros Don Manuel Abeleira, D. Luis Fernandez Sedeño y D. Mariano Santa Cruz, destinados tambien en este distrito.

Guadalajara 10 de Febrero de 1858.—S. Yegros.

Contrato celebrado para el desagüe de las principales minas del Jaroso en Sierra Almagrera.

1.ª Los Sres. D. Ramon Orozco, D. Antonio José Romero, D. José Sanchez Puerta, y D. Anastasio Marquez Guirao, forman una sociedad con el capital de un millon doscientos mil reales, destinados al esclusivo objeto del desagüe de las minas de que va hecha referencia.

2.ª Con este capital se comprometen al desagüe de las enunciadas minas, bien sea por medio de la máquina actual reformada, ú otra nueva; ya con el ausilio de un socavon, ó ya sin él, segun convenga á sus intereses.

3.ª La desecacion ha de comenzar dentro de 18 meses á contar desde este dia; y desde aquel en que tengan principio las operaciones de desagüe, se obligan á dejar en seco y en disposicion de ser esplotadas doce varas verticales, al menos, en cada año partiendo en el primero desde el piso de la caldera actual del pozo de bombas.

4.ª Principiado el desagüe, debe continuar sin otras interrupciones que las huelgas de costumbre, que son quince dias en Semana Santa, quince en el mes de Agosto y quince en Pascuas de Navidad; á no ser que por los adelantos de la desecacion se acordase otra cosa por las partes contratantes.

5.ª Las empresas mineras abonarán al Sr. Orozco y consortes en remuneracion del desagüe, que toman á su cargo, un veinte y cinco por ciento del mineral que se estraiga de la region aguada de las minas sujetas á este contrato, libre de todo gasto y en estado de envase y almacenaje, desde el dia en que principie la desecacion.—Se entiende por region aguada para los efectos de este contrato, la zona comprendida desde tres varas y media sobre el piso actual de la caldera del pozo de Bombas para abajo: en cuyo punto se fijarán estacas para evitar dudas y confusion. Los Sres. empresarios no tienen ningun derecho al mineral que se encuentre desde dichas estacas para arriba, aun cuando esté bañado por el agua, al empezar la desecacion, cualquiera que sea el tiempo en que se arranque y estraiga.

6.ª Si la cantidad de agua, que hubiera necesidad de estraer para conseguir la desecacion de doce varas por año, escediese del triple de ochenta mil litros por hora, que se sacan con la máquina actual y el quince por ciento del mineral, en el caso de que se abra socavon, no bastare á remunerar el costo de alimentacion de la máquina ó máquinas necesarias al efecto, ó el díez y siete por ciento en el caso que el desagüe se haga por máquina sola, para el déficit se formará un fondo supletorio, en el que entrarán en primer lugar los productos que se obtengan de los abonos que deban hacer otras minas que reciban beneficio del desagüe y no quedan sujetas á este contrato; y cuando estos ingresos no fuesen suficientes para cubrir el déficit, para la diferencia que resulte, se agregará en segundo lugar la cantidad necesaria, de lo que suplirán los mineros el setenta y cinco por ciento, y el veinte y cinco los Sres. empresarios.

7.ª La direccion y forma de esplotar los minerales es de la esclusiva incumbencia de las empresas mineras, las cuales se conformarán á las reglas del arte, haciendo la estraccion que exige el buen laboreo, sin dejar cuantiosas reservas; y para que

la esplotacion y el desagüe marchen uniformes y con regularidad, se pondrán de acuerdo los directores de las minas y del desagüe para fijar el número de picadores que se han de colocar segun la clase de trabajos que llevan en el filon. Los Sres. empresarios deben profundizar el pozo de Bombas con la rapidéz que permita la baja de las aguas, y las empresas mineras harán por su parte las galerías indispensables para conducir las suyas á dicho pozo.

8.ª Las empresas mineras no quedan comprometidas por este contrato á trabajar indefinidamente sus pertenencias, si por escaséz de sus rendimientos no les conviniese. En este evento los Sres. Orozco y consortes podrán tomar á su cargo la esplotacion repartiendo por partes iguales con los propietarios de las minas los beneficios líquidos que resultaren despues de deducidos los gastos de esplotacion y desagüe; y una vez hecha la cesion de la mina para esplotarla por cuenta de los empresarios de este, será permanente, sin que sus dueños puedan volver á trabajar la mina por su cuenta hasta que se concluya el contrato de desagüe.

9.ª Si por esterilidad del filon, dejasen una ó mas minas, de las sujetas á este contrato, de esplotarse por sus respectivas compañías ó por la empresa del desagüe en su caso, no por ello los Sres. Orozco y consortes suspenderán el desagüe, con tal que el tanto por ciento con que contribuyan las demas que continúen su esplotacion y los ingresos de las otras minas estrañas sean bastantes á cubrir los gastos de aquel.

10. Así como las empresas mineras tienen derecho de reclamar que contribuyan al sostenimiento de la máquina, las demás que reciben beneficios del desagüe, del mismo modo los Sres. Orozco y consortes se sustituirán en el propio derecho que concede la ley á los que desaguan.

11. Los Sres. Orozco y consortes agotarán por su parte los medios que aconseja la prudencia para que no haya interrupcion en la saca del agua, procurando maquinaria, combustible y demas indispensable para el desagüe con la oportunidad debida.

12. Siendo de cuenta de los Sres. Orozco y consortes, la

desecacion de las minas, lo son por consiguiente los gastos de adquisicion y reparacion de máquinas, taladro y reparacion del pozo de bombas y cuantos por ocasion del desagüe eran de cuenta de las empresas mineras.

13. La custodia y conservacion de la máquina actual, corre al cuidado de las empresas mineras hasta el dia en que los señores Orozco y consortes se encarguen de ella para su reforma; y cuando esto tenga lugar, se entregarán por peso en los carbones existentes con destino á la misma máquina, que pagarán al precio de factura y costos. Si en lugar de reformar la máquina, colocasen otra de nuevo, se hará la entrega de dichos carbones al tiempo de comenzar á montarla.

14. Si los Sres. Orozco y consortes adoptasen el medio de reformar la máquina actual, todas las piezas de que no hayan de hacer uso, las pondrán á disposicion de las compañías mineras, y al terminar el contrato dejarán la máquina en estado de funcionar debidamente; pero si alguna ó algunas piezas de dicha máquina se inutilizase, serán responsables á repararlas dichos señores.

15. Las empresas mineras esplotarán los minerales que tienen en la parte seca, ó sea en la zona superior al agua, segun la inteligencia que se le da en la condicion 5.ª, antes de que los Sres. Orozco y consortes empiecen el desagüe de las minas; pero si en este tiempo no hubieren podido arrancar y estraer todo el mineral, se cerrarán é incomunicarán las labores altas, de las bajas á satisfaccion de dichos señores, si han de hacer los mineros la esplotacion de la region seca á la vez que de la agua, ó bien esperarán aquellos para hacerla á las épocas en que deje la máquina de funcionar para reparar sus averías, ó se concederán en cada año el plazo de tres meses para este objeto, que se señalarán los que parezcan mas apropósito de comun acuerdo.

16. Concluido este contrato, los Sres. Orozco y consortes tendrán derecho á retirar todos los objetos de su esclusiva pertenencia.

17. Siendo árbitra la empresa de desagüe de hacerlo por los medios que crea oportuno, segun el artículo 2.º, y pudiendo

para ello adoptar la máquina actual reformada, por sí sola ó con socavon, ó estableciendo otra nueva, hecho un ensayo por cualquiera de estos medios sin obtener los resultados que se propone de desecar las profundidades, podrá rescindir el contrato perdiendo lo gastado y dejando en favor de las minas la máquina reformada, si con ella se hiciera el ensayo; pero en el caso de adoptar una máquina nueva para el desagüe, los empresarios tendrán derecho á retirarla con todos sus accesorios, entendiéndose siempre, que la máquina actual ha de quedar en estado de funcionar debidamente.

18. Si llega el caso de que las compañías mineras tengan que ser contribuyentes al desagüe para la formacion del fondo supletorio, segun lo prevenido en la condicion 6.ª, ó la empresa del desagüe tomase á su cargo la esplotacion de alguna ó algunas de las minas que son objeto de este contrato, segun lo estipulado en la 8.ª, en cuyos casos tienen las minas necesidad de averiguar hasta dónde llegan los gastos de desagüe, en el primero y los de esplotacion en el segundo, les dará la empresa del desagüe la intervencion bastante en sus cuentas para que se cercioren de aquellos estremos, sin que los comisionados que á este efecto elijan las minas, puedan mezclarse en el órden de administracion y de trabajos de la referida empresa de desagüe.

19. Pudiera ocurrir que por un capricho de la naturaleza pasado cierto tiempo quedaran en seco las profundidades de las minas, en cuya hipótesis serian innecesarios los medios de desagüe; y en este caso se reintegrarian los Sres. Orozco y consortes del capital que hubieren adelantado para la reforma, adquisicion de nuevas máquinas, apertura del socavon y cuantos anticipos se hubiesen hecho por consecuencia del desagüe, si aun no se hubiesen reintegrado con el veinte y cinco por ciento del mineral de las minas contratadas y el tributo que les paguen las otras estrañas á este contrato; y luego que se haya conseguido dicho reintegro, percibirán solo el doce y medio por ciento en lugar del veinte y cinco que queda estipulado.

20. Para velar por los intereses de los mineros, que este contrato tenga su exacto cumplimiento y que los Sres. Orozco y consortes sepan con quien deben entenderse en caso de duda

ó reclamacion, cada una de las siete minas nombrará un apoderado, y todos reunidos compondrán la Junta de desagüe.

21. Cualquier desavenencia que ocurra entre las partes contratantes se decidirá por Jueces arbitradores nombrados al efecto por cada una de ellas.

VARIEDADES.

Minas de Almaden.—Nos escriben de este punto manifestándonos que el nuevo Superintendente, nombrado por segunda vez, D. Francisco Giner de la Fuente, ha tomado posesion de su destino. Aplaudimos el nombramiento de este celoso y entendido gefe; pero no podemos menos de lamentar esa inestabilidad incesante en el personal de aquella Superintendencia, inestabilidad funesta para la marcha de un establecimiento industrial, cuyo régimen administrativo nada tiene de comun con los destinos que préviamente han desempeñado los que hace algunos años se colocan á su frente. ¡Desde Diciembre de 1852 han sido nombrados ocho Superintendentes! ¿Pudo haber existido en alguno el conocimiento exacto de los elementos facultativos y económicos de aquella olvidada finca? ¿Cuál, por grandes que hayan sido su interés y su inteligencia, no ha tenido que valerse de influencias estrañas, cuyos consejos, no siempre desinteresados, se aprecian mas tarde como el laborioso y meditado fruto de una autoridad administrativa? Ya que hemos tomado la pluma para ocuparnos de las Minas de Almaden, debemos consignar, no para promover su remedio, porque serian vanas nuestras aspiraciones, sino para lanzar un cargo mas en aquel occéano de abusos y de errores, que á pesar de haberse gastado hace tres años 18.000 rs. en todos los enseres necesarios para un laboratorio, estos existen todavía empaquetados y por consiguiente inutilizándose en su mayor parte, por falta de un edificio apropósito. El despilfarro, que es el dogma administrativo de Almaden, no ha alcanzado jamás á sus beneficiosos proyectos. El mismo abandono se nota sobre este mismo punto en el establecimiento de Rio-Tinto, y el Gobierno de S. M., hoy que se hallan reunidas las Córtes, debe adoptar una resolucion sobre tan importantes fincas, ya que todo conspira á su decadencia y su ruina.

Recaudacion y pagos del ramo de minas.—De los estados que publica la *Gaceta* resulta que en el mes de Diciembre de 1857 se han recaudado las cantidades siguientes: por el impuesto de minas Rs. vn. 631,670..76; sal 14.719,378..27; minas del Estado 73,260..80. Los pagos ejecutados en el propio mes son: por el personal de minas 265,987..78; material de idem 37,391..25; personal del impuesto de minas 30,508..59; personal de fábricas de sal 248,111..52; material de idem 320,624..17; personal de las minas de Almaden 109,800..97; material de id. 611,358..75; personal de las de Linares 11,550..44; material de idem 223,035..60; personal de Rio-Tinto 11,535..75; material de id. 170,154..16; personal de Falset 1,000; material de idem y Marbella 225.

Nuevos mamíferos descubiertos en las capas jurásicas.—Hasta hace pocos años no se conocian restos de mamíferos por debajo de los terrenos terciarios; despues se han descubierto en las capas bien conocidas de Stonnesfield (jurásicas) algunos pertenecientes á la subclase de los didelfos, y en 1857 se han encontrado en las mismas restos de una especie, llamada por Mr. Owen *Stereognathus*, de un órden superior.

En 1854 y 55 Mr. W. Brodie halló en las capas de Purbek (terreno Wealdiano, tenido por unos como subcretáceo, por otros como término superior del jurásico) tres especies de mamíferos desconocidos. En 1857 Mr. Beckles descubrió otros varios en el mismo punto, de suerte que se cuentan 14 especies por lo menos. Mr. Owen y Falconer han establecido con ellas tres géneros, *Spalacotherium*, *Triconodon* y *Plagiaulax*.

Estas especies son todas de corto tamaño; las mayores no esceden el del herizo. El *Spalacotherium* y *Triconodon* Owen, son vecinos de los célebres fósiles de Stonnesfield *Phascolotherium* y *Thilacotherium*, parecen tener alguna semejanza con el Myrmecobius, hoy viviente, y pertenecen muy probablemente á la subclase de los didelfos.

Los *Plagiaulax* Falconer, se aproximan al *Hypsiprymnus* ó rata Kanguroo, que actualmente vive en la Nueva-Holanda: tienen tambien analogía con el *Microlestes* del trias de Stuttgard, mamífero el mas antiguo que se conoce, y puede considerarse igualmente como muy probable que ambos eran didelfos. Segun Mr. Falconer la forma de las mandíbulas inferiores del Plagiaulax es la del Hypsyprymnus; otro tanto sucede con los dientes, considerándolos individualmente; pero su corto número (dos molares verdaderos y tres ó cuatro premolares) inferior al de los marsupiales conocidos, parece anunciar de algun modo á los mamíferos normales. Estos Plagiaulax han suministrado dos especies bien distintas.

Entre los fósiles menos estudiados, Mr. Falconer cree poder afirmar que se hallan mamíferos placentarios: este hecho seria muy interesante; indudablemente, á pesar de lo incompletos que son todavía los documen-

tos para afirmarlo, se modificarán las ideas hasta hoy admitidas respecto á la succion de los mamíferos.

Mr. Lyell hace notar con razon que todos estos fósiles proceden de una capa que no escede de 457 metros cuadrados y algunos centímetros de grueso, pudiéndose deducir con fundamento que no son sino una cortísima fraccion de los mamíferos que habitaron entonces la tierra á orillas de un rio y sus tributarios.

Segun el mismo suplemento al *Manual de Geologia* de Mr. Lyell, el doctor Emmons ha descubierto en 1856 en las capas carboníferas de Chatam (Amér. del N.) un mamífero fósil (*Dromatherium silvestre*, Emmons) capas, que Mr. Lyell cree poder referir á las inferiores del terreno jurásico, y Mr. Emmons, al terreno permiano. Este fósil parece tener analogías con el *Spalacotherium* antes citado.

Mercado de metales.—Londres 19 de Febrero 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton.	126	»	»
——— superior.	129	»	»
de la América del Sud. 118 á	120	»	»
Estaño inglés en barras.	129	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. 7-10 á	8	»	»
——— de Staffordshire. 8-10 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras.	23	10	»
——— en planchas.	23	15	»
——— español en almacen.	23	»	»
Minio. 24-10 á	25	»	»
Albayalde. 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). 27-10 á	28	»	»
— en hojas. 34 á	35	»	»

ERRATA IMPORTANTE.

En el número anterior, pág. 124, en el cuadro estadístico, se ha dicho *Esplotacion de metales y minerales, etc.*, en vez de *Esportacion*, como fácilmente habrán conocido nuestros lectores.

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Carlos Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Ensayos de algunos combustibles minerales de Asturias, por D. Manuel de Azpiroz.

(Conclusion). (1)

Carbon de la capa Abundante (*Tras el Canto.*)—Carbon negro, poco brillante, bastante frágil por presentar una facetacion muy pronunciada en un sentido. Se distinguen en su masa algunas manchas como de pirita descompuesta.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender un poco de agua higrométrica y quemado al aire libre produce mucha llama y se hincha y aglomera.

Su calcinacion en vasos cerrados produce 61 por 100 de cok y 39 por 100 de materias volátiles. El cok es ampuloso y bien aglomerado.

La combustion completa de este carbon, casi igual al precedente, deja 2,40 por 100 de cenizas arcillosas con un poco de arena y de color amarillento. El cok fabricado con este carbon contendria solo 3,93 por 100 de cenizas.

CARBONES DE SIERO PERTENECIENTES Á LA EMPRESA CARBONERA DE SIERO Y LANGREO.

Carbon de la capa La Inglesa.—Este carbon es negro, bastante brillante, de facetacion poco pronunciada, denso y consistente; tizna poco el papel, se distinguen en su masa algunas, aunque pocas, manchas de pirita. Su polvo es negro y frotado sobre un papel deja en él una mancha pardusca.

(1) Véase el número anterior.

Calentado en un tubo deja desprender agua que da la reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama blanquecina fuliginosa, esparciendo humo negro, la llama es medianamente enérgica y dura bastante tiempo. El carbon no varía sensiblemente ni de forma ni de volúmen y deja como resíduo un cok compacto cubierto de una ceniza rojiza.

Este carbon encierra 4,50 por 100 de agua higrométrica.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire, este carbon produce 58,80 por 100 de su peso de cok fritado, que no ocupa mas volúmen que el del carbon, pero que se amolda á la forma del crisol en que se hace la calcinacion.

El cok es compacto y de color gris negruzco, poco brillante.

En fragmentos el carbon da 57 por 100 de cok compacto, poco aglutinado, sonoro, de color gris plateado y de estructura un poco fibrosa.

Este carbon no deja por su combustion completa mas que 1,40 por 100 de su peso de cenizas rojizas, lijeras y suaves al tacto. Estas cenizas se componen de mas de 50 por 100 de peróxido de hierro, cal, un poco de arena insoluble y señales apenas visibles de magnesía. No hemos hallado en ellas ácido sulfúrico.

El carbon no contiene azufre en proporcion suficiente para determinar su dósis.

El poder calorífico de este combustible es de 6173,85 calorías, que corresponden á 0,79 de carbon puro.

Carbon del filon de La Payona.—Carbon negro, poco brillante, en ciertos puntos sin embargo, presenta un lustre resinoso, denso, compacto, homogéneo y muy consistente; se distinguen en su masa algunas manchas de pirita y otras de cal carbonatada.

Por el tubo de ensayo da agua de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama blanca y rojiza esparce humos blanquecinos al principio y negros al fin.

La llama es blanca, larga, enérgica y dura mucho tiempo. El carbon se hincha bastante y deja como resíduo un cok compacto, cubierto de cenizas blanquecinas en ciertos puntos y rojizas en otros.

En polvo da este carbon 56,40 por 100 de cok ampuloso, ligero y de color gris un poco brillante.

Calcinado en fragmentos dió 58,70 por 100 de cok compacto, sonoro, de color gris plateado y al parecer de buena calidad.

El carbon encierra 3 por 100 de ceniza de color de ladrillo que contienen sobre 50 por 100 de peróxido de hierro, un poco de arcilla y de sílice, cal, señales de magnesia y nada de ácido sulfúrico.

A la temperatura de la ebullicion este carbon pierde 5 por 100 de agua higrométrica.

El análisis ha indicado en él la presencia de 0,52 por 100 de azufre.

Su poder calorífico es de 6017,55 calorías que corresponden á 0,77 de carbon puro.

Carbon de la capa La Peñuca.—Carbon negro, compacto, denso, de facetacion poco pronunciada, duro y consistente. Se distinguen en él muy pocas manchas de pirita, pero las hay muy abundantes de cal carbonatada cristalina.

En el tubo de ensayo da agua neutra.

A la temperatura de la ebullicion pierde 4,12 por 100 de su peso de agua higrométrica.

Al aire libre arde con llama blanca amarillenta bastante larga y enérgica. El carbon se hincha algo, y deja como resíduo un cok compacto cubierto de ceniza amarillenta.

En polvo este carbon da 57 por 100 de cok fritado, compacto de color gris negruzco, poco brillante y que se amolda á la forma del crisol.

Calcinado en fragmentos produce 56,60 por 100 de cok en pedazos pequeños no aglutinados, compacto y de color gris plateado.

Deja este carbon por su combustion 4,20 por 100 de cenizas de color de ladrillo pálido, ligeras, porosas y suaves al tacto.

Estas cenizas son completamente solubles en los ácidos, es decir, que no contienen ni arcilla ni sílice insoluble, tampoco hemos hallado en ellas ácido sulfúrico, pero contienen 50 por 100

de peróxido de hierro, mucha cal, señales de magnesia y al parecer un poco de silice soluble ó gelatinosa.

El análisis no ha indicado en este carbon mas que señales de azufre.

Su poder calorífico es de 6095,70 calorías, que corresponden á 0,78 de carbon puro.

CARBONES DE SANTO FIRME.

Carbon de Santo Firme.—Este carbon es negro, no muy brillante, de estructura hojosa y poco consistente: contiene entre las hojas ó planos de facetacion algunas manchas de pizarra y cal carbonatada, pero no se distinguen en su masa manchas de pirita. Calentado en el tubo de ensayo deja desprender una pequeña cantidad de agua higrométrica de reaccion neutra.

Quemado al aire libre esparce humo negro espeso y arde con llama blanca fuliginosa al principio y brillante y enérgica luego; el carbon se hincha un poco y deja como resíduo un cok cubierto de ceniza blanquecina.

Calcinado al abrigo del aire pierde 42,60 por 100 de materias volátiles y deja 57,40 de cok compacto, aglutinado y de color gris claro brillante.

El carbon contiene 9,60 por 100 de cenizas arcillosas, lijeras, suaves al tacto y de color ligeramente rojizo. Segun esto el cok fabricado con este carbon deberá contener 16,72 por 100 de cenizas.

El poder calorífico de este carbon, determinado por el litargirio es de 5734,02 calorías, que corresponden á 0,735 de carbon puro.

Cok de Santo Firme.—Este cok fabricado en pilas, se presenta en fragmentos gruesos, es compacto, duro y muy pesado, siendo su color gris metálico. En su masa se distinguen un gran número de fragmentos de pizarra. Contiene una gran porcion de agua higrométrica, lo cual hace su tamizacion difícil.

Su composicion es la siguiente:

Agua y materias volátiles. . .	7,00
Cenizas.	30,50
Carbon fijo.	62,50
	100,00

Las cenizas son arcillosas, de color blanco, ligeramente rojizo y suaves al tacto.

Empleado en el cubilote se reblandece mucho, formando una bóveda que deja las cargas suspendidas sobre las toberas, que están constantemente oscuras. Produce una gran cantidad de escoria negra y espesa, saliendo por lo demas el hierro bastante caliente. En suma, el cok de Santo Firme es de mala calidad, muy cargado de agua y bastante mal cocido.

CARBONES DE ARNAO, CERCA DE AVILÉS, PERTENECIENTES Á LA REAL COMPAÑÍA ASTURIANA DE AVILÉS.

Las muestras examinadas han sido dos, pertenecientes ambas á la clase de carbones *secos*, es decir, impropios para la fabricacion del cok y calificados de primera y segunda calidad, no diferiendo esencialmente ambas, mas que en la proporcion de cenizas en ellas contenidas.

Carbon de primera calidad.—Carbon negro, brillante, duro y consistente, con bastantes manchas de pirita y algunas de cal carbonatada colocadas entre los planos de facetacion. Calentado en el tubo de ensayo da agua que no presenta ni reaccion ácida ni alcalina. Quemado al aire libre empieza por esparcir humos blancos, espesos y abundantes y olor bituminoso; luego se inflama ardiendo con llama blanca, brillante, bastante enérgica y que dura bastante tiempo. El carbon durante su combustion se hincha un poco, aunque conservando todos sus ángulos y aristas y deja como resíduo un cok cubierto de ceniza un poco roja. Este carbon contiene 5 por 100 de su peso de agua higrométrica.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire produce 54,40 por 100 de su peso de cok, casi sin agregacion alguna y que se reduce fácilmente á polvo por la presion de los dedos.

En pedazos, el carbon ha producido 52,60 por 100 de cok aglutinado, aunque poco, compacto, sonoro, duro, consistente y de testura fibrosa, con un brillo gris metálico.

Este carbon deja despues de su combustion completa un 8 por 100 de su peso de cenizas rojizas, ligeras y suaves al tacto

de consiguiente si se tratára de hacer cok con este carbon, el cok contendria 15,20 por 100 de cenizas. Analizadas estas cenizas han dado 58 por 100 de peróxido de hierro, 14,36 por 100 de arcilla y el resto de cal, no habiéndose encontrado en ellas ni señales de magnesia. Hemos encontrado en el carbon hasta 2,80 por 100 de azufre.

El poder calorífico de este combustible es de 5157 calorías que corresponden á 0,66 de carbon puro.

Carbon de segunda calidad.—Carbon negro, con brillo antracitoso en algunos puntos de la masa y mate en otros; facetacion pronunciada en un sentido; duro y consistente. Se distinguen en él algunas manchas sumamente delgadas de pirita; tizna el papel y la tiznadura es de color negro y pardusco. El carbon reducido á polvo tiene el mismo color y ofrece á la vista algunos puntos brillantes.

Calentado en el tubo de ensayo da agua de reaccion neutra y la cantidad de agua higrométrica que encierra se eleva á seis por 100 de su peso.

Quemado al aire libre empieza por esparcir humo blanco, ardiendo luego con llama blanca brillante y que dura bastante tiempo. El carbon se hincha un poco conservando sin embargo su forma y deja un cok brillante cubierto de una ceniza blanquecina.

Calcinado en polvo al abrigo del aire pierde 41,40 por 100 de materias volátiles y produce 58,60 de cok negro, pulverulento y apenas aglutinado. En pedazos ha dado 55,40 por 100 de cok sonoro, consistente, de color gris metálico y testura fibrosa.

Encierra este carbon 18,53 por 100 de cenizas: el cok contendria pues hasta 33 por 100 de ellas. Estas cenizas son blancas, ligeras y se presentan en polvo fino suave al tacto. Se componen de 78 por 100 de peróxido de hierro con un poco de cal y 18,18 por 100 de arcilla. No hemos encontrado en ellas ni magnesia ni ácido sulfúrico y el carbon tampoco nos ha indicado la presencia del azufre en cantidad apreciable.

El poder calorífico de este combustible es de 4220 calorías, que corresponden próximamente á 0,54 de carbon puro.

CARBONES DE LAS MINAS DE OLLONIEGO PERTENECIENTES A LA EMPRESA ASTUR-BURGO-BARCELONESA.

Carbon de la capa Abundancia.—Carbon negro, brillante en algunos puntos, medianamente consistente, de fractura esquillosa y de facetacion bastante pronunciada en un sentido. Se distinguen en su masa algunas manchas de pirita descompuesta en algunos puntos.

Calentado en un tubo de ensayo da un poco de agua higrométrica de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama larga, de color blanco rojizo, fuliginosa y que dura bastante tiempo. El carbon esparce humo negro, espeso y abundante, se hincha mucho y se funde, aglomerándose perfectamente los fragmentos.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire produce 37 por 100 de materias volátiles y 63 por 100 de cok poroso, no muy hinchado, perfectamente aglomerado y de color gris brillante.

El carbon deja por su combustion completa 5,80 por 100 de cenizas, es decir, que el cok que con él se hiciese, contendria al menos 9,20 por 100 de cenizas. Estas son arcillosas, blanquecinas y suaves al tacto.

Carbon de la capa el Faron ó el Reguero del Pilon.—Carbon negro, brillante en algunos puntos, de estructura hojosa y fácilmente desmenuzable. Es un carbon que indica por su aspecto ser bastante súcio, pues se distinguen en él manchas abundantes de pirita de hierro y cal carbonatada.

En el tubo de ensayo da agua, aunque poca, y de reaccion neutra.

Al aire libre arde con llama blanca, brillante y bastante enérgica.

El carbon se hincha muchísimo, se funde, y sus fragmentos se aglomeran, dejando como residuo un cok voluminoso, poroso y poco consistente.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire deja desprender 31 por 100 de materias volátiles y produce 69 por 100 de cok bien aglutinado.

Por su combustion completa, este carbon deja 26,80 por

100 de su peso de cenizas arcillosas, de color blanco rosado y suaves al tacto. El cok hecho con este carbon contendria cuando menos 38,84 por 100 de cenizas que le harían casi inútil para todos los usos de la industria.

El poder calorífico de este combustible, determinado por el litargirio es solo de 4610,85 calorías, que corresponden á 0,590 de carbon puro. Las materias volátiles equivalen pues á 0,168 de carbon.

Carbon de la capa Perdida.—Carbon negro, brillante consistente y bastante limpio, pues solo se distinguen en su masa algunas manchas de pirita.

En el tubo de ensayo da un poco de agua neutra.

Al aire libre arde con llama blanca un poco fuliginosa, larga, enérgica y que dura mucho tiempo. El carbon se hincha mucho y se funde aglutinándose bien sus fragmentos.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire produce 37,80 por 100 de materias volátiles y 62,20 por 100 de cok ampuloso, ligero, bien aglutinado y de color gris metálico.

Por su combustion completa este carbon deja solo 2,20 por 100 de cenizas blancas, esponjosas, ligeras y suaves al tacto, El cok que se fabricase con este carbon, siempre que se emplease en la fabricacion el carbon grueso como la muestra ensayada, podria contener de 3,70 á 4 por 100 de cenizas.

Cok de Olloniego.—Este cok es de color gris oscuro, brillante é irisado en algunos puntos; es compacto, duro y sumamente consistente.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender bastante agua de reaccion muy ligeramente ácida. Calcinado fuertemente al abrigo del aire se aglomera un poco perdiendo 8 por 100 de materias volátiles, lo cual prueba que la carbonizacion del carbon que lo ha producido, no ha sido completa.

El cok contiene 12,60 por 100 de su peso de cenizas, que presentan exactamente los mismos caractéres que las producidas por el carbon de piedra de Olloniego.

El cok se ha ensayado en los cubilotes, en los que ha dado bastante buenos resultados, si bien le es preferible el de las minas de Riosa. Como el cok no está suficientemente cocido, se

RESULTADO

de los ensayos de algunos combustibles minerales de Asturias hechos en el laboratorio de la fábrica de Trubia.

Números.	LOCALIDADES DE QUE PROVIENEN LOS COMBUSTIBLES.	NATURALEZA DEL COMBUSTIBLE Y NOMBRES DE LAS CAPAS.	COK POR 100.	CARBON FIJO POR 100.	CENIZAS POR 100.	MATERIAS VOLÁTILES POR 100.	CENIZAS POR 100 DE COK.	PLOMO REDUCIDO DEL LITARGIRIO. GRAMAS.	CARBON EQUIVALENTE Á LAS MATERIAS VOLÁTILES	PODER CALORÍFICO EN CALORÍAS.	NATURALEZA DEL COK.	NATURALEZA DE LAS CENIZAS.
1	Minas de Riosa y La Foz (Fabrica de Trubia)	Carbon de la capa Luisa.	60,00	49,60	10,40	40,00	17,33	26,07	26,40	5939,40	Aglutinado.	Arcillosas rojizas.
2		Idem de la capa Pepa.	58,40	50,20	8,20	41,60	14,04	27,07	28,80	6173,85	Idem.	Idem.
3		Idem de la capa Rosa.	61,80	58,20	3,60	38,20	5,82	28,38	24,80	6486,45	Idem compacto.	Arcillosas rojas.
4		Idem de la capa Manuela.	62,00	58,60	3,40	38,00	5,48	28,84	25,40	6584,65	Aglutinado.	Idem amarillentas.
5		Idem de la capa Javiera (La Foz).	67,00	62,40	4,60	33,00	6,86	29,15	22,60	6642,75	Idem.	Idem.
6		Cok de Riosa.	»	83,60	10,00	6,40	»	28,67	0,40	6564,00	»	Idem.
7	Sama de Langreo.	Carbon de la capa Vizcaina.	64,20	48,20	16,00	35,80	24,92	23,70	20,80	5592,35	Aglutinado compacto.	Arcillosas rojizas.
8		Idem de la capa el Molinuco.	56,20	54,00	2,20	43,80	3,91	28,13	28,00	6508,30	Aglutinado.	Arcillosas rojas.
9		Idem de la capa San Luis 2.ª.	55,80	54,10	2,70	43,20	4,83	27,35	25,90	6252,00	Aglutinado compacto.	Idem.
10		Idem de la capa 1.ª del Molinuco.	61,00	51,70	9,30	39,00	15,24	27,05	27,30	6173,85	Poco aglutinado.	Arcillosas morenas.
11		Idem de la capa 2.ª del Molinuco.	60,00	56,00	4,00	40,00	6,66	24,70	16,00	5626,80	Aglutinado compacto.	Idem rojizas.
12		Idem de la capa la Falsa del Molinuco.	60,50	56,40	4,10	39,50	6,77	27,50	23,60	6225,00	Idem.	Idem.
13		Cok.	»	88,45	6,75	4,80	»	»	»	»	»	Arcillosas amarillentas.
14	Minas de Santa Ana (Sama de Langreo).	Carbon de la capa Santa Ana (6.º piso).	60,60	56,60	4,00	39,40	6,60	»	»	»	Aglutinado ampuloso.	Arcillosas morenas.
15		Idem de la capa San Antonio.	60,60	56,60	4,00	39,40	6,60	»	»	»	Idem.	Idem amarillo-rojizas.
16		Idem de la capa El Cental.	59,00	55,70	3,30	41,00	5,59	»	»	»	Idem.	Idem blanquecinas.
17		Idem de la capa San Guillermo 1.ª.	60,80	56,80	4,00	39,20	6,58	27,06	22,70	6212,92	Idem.	Idem rojizas.
18		Idem de la capa San Guillermo 2.ª.	58,00	54,70	3,30	42,00	5,69	»	»	»	Aglutinado.	Idem.
19		Idem de la capa San Fernando.	59,40	52,40	7,00	40,60	11,78	»	»	»	Aglutinado ampuloso.	Idem.
20		Idem de la capa San Pedro.	59,80	57,40	2,40	40,20	4,01	27,85	25,60	6408,30	Idem.	Idem.
21		Idem de la capa San Juan (Mina Juliana).	59,40	55,40	4,00	40,60	6,73	»	»	»	Aglutinado poroso.	Idem amarillentas.
22		Cok de Santa Ana.	»	79,25	12,00	8,75	»	»	»	»	»	Idem blanquecinas.
23		Carbon de Tras el Canto capa Marta 2.ª.	60,00	48,60	11,40	40,00	19,00	24,23	22,70	5572,09	Aglutinado compacto.	Idem rojas.
24		Idem idem capa Móvil.	61,00	58,40	2,60	39,00	4,26	»	»	»	Aglutinado ampuloso.	Idem amarillentas.
25		Idem idem capa Abundante.	61,00	58,60	2,40	39,00	3,93	»	»	»	Idem.	Idem.
26	Siero.	Carbon de la capa La Inglesa.	58,80	57,40	1,40	41,20	2,34	27,09	21,60	6173,85	Aglutinado.	Idem rojizas.
27		Idem de la capa La Payona.	55,40	52,40	3,00	44,60	5,40	26,46	24,60	6017,55	Aglutinado ampuloso.	Idem.
28		Idem de la capa La Peñuca.	57,00	52,80	4,20	43,00	7,36	26,70	25,20	6095,70	Idem compacto.	Idem
29	Santo Firme.	Carbon de piedra.	57,40	47,80	9,60	42,60	16,72	25,00	25,70	5734,02	Idem.	Idem.
30		Cok.	»	62,50	30,50	7,00	»	»	»	»	»	Idem.
31	Colunga.	Antracita número 1.	86,40	79,90	6,50	13,60	7,52	31,85	13,00	7267,95	Pulverulento.	Arcillosas blanquecinas.
32		Antracita número 2.	87,40	82,00	5,40	12,60	6,19	32,26	12,00	7336,10	Idem.	Idem amarillentas.
33	Arnao (Avilés).	Carbon seco de primera calidad.	54,40	46,40	8,00	45,60	15,20	22,74	19,60	5157,00	Poco aglutinado.	Idem rojizas.
34		Carbon seco de segunda calidad.	58,60	40,27	18,33	41,40	33,00	18,31	13,73	4220,00	Pulverulento.	Idem blancas.
35	Ollóniego.	Carbon de la capa La Abundancia.	63,00	57,20	5,80	37,00	9,20	»	»	»	Aglutinado poroso.	Idem blanquecinas.
36		*Idem de la capa Reguero del Pilon.*	60,00	42,20	26,80	31,00	38,84	20,07	16,80	4610,85	Idem ampuloso.	Idem.
37		Idem de la capa La Perdida.	62,20	60,00	2,20	37,80	3,70	»	»	»	Idem.	Idem blancas.
38		Cok.	»	79,40	12,60	8,00	»	»	»	»	»	Idem blanquecinas.

M. de Azpiroz.

reblandece un poco en el cubilote, produciendo una escoria pastosa que corre con dificultad. El hierro colado no ha esperimentado variacion notable, saliendo igualmente caliente y tan bueno como cuando se emplea el cok de Riosa en la fusion.

Fábrica de Trubia 9 de Mayo de 1857.

MANUEL DE AZPIROZ.

Observaciones sobre el terreno numulítico de la provincia de Barcelona, por Mr. Alexandre Vezian.

Sabido es que el terreno numulítico forma sobre la vertiente meridional de los Pirineos una faja, que comienza en la Navarra y continuúa hasta la provincia de Gerona. Llegando esta banda á Cataluña, se divide en dos partes; la una no abandona la region pirenáica; la otra, sin tocar el borde del mar, sigue el relieve montañoso que desde la provincia de Gerona se dirige á lo largo de la costa hasta la desembocadura del Ebro y mas allá. En la provincia de Barcelona este relieve consta de dos cadenas de montañas, que se dirigen en sentido paralelo á la costa y que dejan entre sí una region baja enteramente recubierta por el terreno terciario marino.

La cadena mas inmediata al mar sigue todas las sinuosidades del litoral: comienza en el Cabo de San Sebastian y se presenta hasta en las inmediaciones de Barcelona bajo la forma de una arista enteramente granítica ó pizarrosa, terminando en seguida por un grupo montañoso que se eleva entre Barcelona y Tarragona y que es triásico, oolítico ó cretáceo.

La otra cadena se distingue de la precedente, no solo por su situacion mas interior, sino tambien porque entra en su composicion el terreno numulítico. La parte situada en la provincia de Barcelona presenta al E. el macizo de Mont-Seny, enteramente granítico ó pizarroso, al O. el grupo montañoso que tiene por punto culminante el Montagut y que constituye una region casi esclusivamente triásica, colítica ó cretácea.

El macizo de Montseny y el grupo de Montagut se enlazan entre sí por una arista, de la que Montserrat es el accidente orográfico mas notable. Esta parte de la cadena que describimos, presenta al S. una pendiente rápida á cuyo pie se han acumulado numerosos detritus, que han dado lugar al aluvion pleistoceno y las diversas capas de la série terciaria. Por el mismo lado presenta, hasta una altura variable, los estratos muy inclinados de terrenos ante-numulíticos que existen en las inmediaciones de Barcelona, y cuya descripcion sumaria puede verse en nuestro trabajo sobre el terreno pos-pirenáico de este pais. La cima de esta cadena está constituida comunmente por el terreno numulítico, cuyas capas poco inclinadas y muy regulares en su estratificacion, pierden insensiblemente su grande elevacion al paso que se alejan de los puntos culminantes: resulta de esto que toda la cadena presenta en conjunto una pendiente muy suave por el lado del N.

Zona inferior y aspecto costero del terreno numulítico.— Montserrat.

Toda la parte del terreno numulítico, que se apoya sobre el relieve precedentemente descrito, representa el *substratum* de la formacion que motiva esta memoria: consta de rocas detríticas en relacion, por la naturaleza de los elementos, con las rocas vecinas ó subyacentes.

Al pie de Montseny el terreno numulítico presenta conglomerados de cantos graníticos y porfídicos, que proceden del macizo, cuyo punto culminante es esta montaña. Pero, al paso que se acerca uno al Montserrat, el terreno granítico disminuye de importancia, y los conglomerados numulíticos, puestos en contacto inmediato con otras formaciones, se cargan de mayor cantidad de cantos calizos que les hacen pasar á la pudinga caliza y al maciño.

Se ha dicho ya que Montserrat era el accidente orográfico mas notable de la cadena, que limitando el terreno numulítico se desenvuelve desde el Montseny al Montagut. El mismo permite estudiar con facilidad, ya sea el primer tramo ó zona del terreno numulítico en toda su estension y ya su aspecto costero

completamente caracterizado Dirémos algunas palabras sobre esta célebre montaña.

La roca de que se compone todo el Montserrat es una pudinga notable por su tenacidad y formada de cantos rodados de diverso volumen: es casi esclusivamente caliza, sobre todo hácia la cumbre de la montaña. Los cantos graníticos ó cuarzosos no aparecen sino en los bancos inferiores, hácia el punto en que vienen á apoyarse contra el pequeño macizo pizarroso comprendido entre la márgen izquierda del Noya y el Montserrat. Todas las rocas que existen por las inmediaciones están representadas en la pudinga y hacen variable su aspecto: se encuentran en ella cantos de arenisca y caliza del terreno triásico y tambien de la caliza de los terrenos oolítico y cretáceo. La pudinga pasa á una arcilla y á un maciño que se observa fácilmente en la base de la montaña por el lado del Llobregat. La arcilla y el maciño ofrecen un tinte rojizo que contrasta con el color gris de la pudinga; se presentan comunmente en capas distintas que alternan con esta: pero tambien se vé al mismo banco del maciño pasar á la arcilla ó al conglomerado, segun que sus partes constitutivas disminuyen ó aumentan de volumen.

Al paso que se va subiendo hacia la cumbre, se ve desaparecer el maciño y la arcilla. A la altura del Monasterio, forman estratos bastante delgados en medio de los bancos espesos de pudinga; estos se suceden en escalera, dibujando cornisas que se han aprovechado para el trazado de los dos caminos que conducen al Monasterio; este se ha construido sobre uno de ellos. Hácia la cumbre de la montaña forman las arcillas lechos apenas suficientes para indicar el sentido de la estratificacion, y no se muestran sino á intervalos de cuarenta á cincuenta metros.

El Montserrat forma como una muralla inmensa aislada por todos lados, á no ser por el costado del Bruch-de-Dal, donde esta montaña se enlaza por su base con el macizo pizarroso que se eleva por el lado izquierdo del camino de Barcelona á Igualada. Dirígese aproximadamente de S.S. E. al N.N. O., desde el Llobregat, en que presenta una cara cortada á pico,

hasta Casa-Massana. A consecuencia de la direccion de la masa de que se compone Montserrat, la cresta en forma de sierra, que termina esta montaña, se presenta, sobre todo hácia el S.O., es decir, hacia el llano en que se halla Villafranca de Panadés, en toda su estension y bajo el mas caprichoso aspecto. La formacion de esta cresta, tiene una esplicacion sencilla. Cuando se ha depositado una roca sin que hayan variado de naturaleza sus partes constituyentes, y sin que se hayan manifestado en el acto de su depósito instantes de reposo, que pudiesen producir planos de estratificacion, llega un momento en que esta roca tiene un movimiento de contraccion: se producen en ella grietas en sentido perpendicular á sus estratos: las aguas pluviales ayudadas por los agentes atmosféricos, penetrando al través de estas grietas, las ensanchan y sobre todo las profundizan cada vez mas. Si la roca está dotada de una gran tenacidad, los peñones así formados resisten largo tiempo á la accion erosiva que se ejerce sobre ellos: por otro lado, como tienen siempre debajo un punto de apoyo que les hubiera faltado si la roca hubiera estado estratificada, se destacan en agujas y en masas cada vez mas prolongadas.

Las capas de pudinga y de maciño, que acabo de describir, pertenecen todas al terreno numulítico y aparecen desde la base hasta la cumbre del Montserrat. MM. de Verneuil y Ed. Collomb no exageran nada dando en este punto á los depósitos numulíticos una potencia de 900 metros (*Bull. Soc. geol.* 2.ª serie, t. X, p. 81), porque el Montserrat tiene una altitud de 1.232 metros sobre el nivel del mar y el lecho del rio, cuando baña el pie de esta montaña, está bien lejos de hallarse á una altura de 332 metros sobre el mismo nivel. Y sin embargo, las capas, que se observan en Montserrat, no pueden considerarse sino como una parte del terreno numulítico de la provincia de Barcelona.

Todas estas capas se hallan inclinadas 15° escasamente, aunque hayan participado del levantamiento que ha determinado la ereccion de la cadena que se estiende del Montseny al Montagut. Esta cadena es el producto de muchas elevaciones sucesivas, pero lleva la impresion general del sistema de los

Alpes principales, posterior al terreno numulítico. No es de admirar por consiguiente que este terreno haya sufrido la influencia de dicho sistema, y que al mismo tiempo que aparece sobre la alta cumbre de los Pirineos, constituya muchas veces la cresta de la cadena, contra la que se apoya en las inmediaciones de Barcelona. Aun se puede, estudiando Montserrat bajo el punto de vista estatigráfico, citar hechos que demuestran que el terreno numulítico ha sufrido el impulso que ha ocasionado la aparicion de la cadena que nos ocupa.

No hemos encontrado ningun fósil en las rocas que constituyen el Montserrat. Esta escasez ó mas bien esta ausencia de cuerpos orgánicos es general en toda la parte inferior del terreno numulítico de la provincia de Barcelona y de otros paises. Los elementos de que constan estas rocas, aunque destacados de las capas inmediatamente subyacentes, tienen formas muy redondeadas, lo que indica que han sido sometidas á la accion prolongada de las olas, accion que se opone casi siempre á la conservacion de los restos de cuerpos orgánicos.

El autor hace en seguida la descripcion de un corte tomado desde el pueblo de Carme á Igualada, donde se vé que sobre la caliza jurásica compacta y la caliza neocomiana margosa descansa el terreno numulítico, cuya parte inferior se halla caracterizada, como en toda la provincia de Barcelona, por la naturaleza detrítica de sus elementos, por la escasez de restos fósiles y por su tinte casi siempre rojizo.

Division del terreno numulítico en tramos ó zonas.

En la provincia de Barcelona abren y cierran la série numulítica arcillas, areniscas y conglomerados, siempre sin fósiles y ordinariamente rojizos. La parte media, muy rica en fósiles y desprovista comunmente de rocas de elementos detríticos de cierto volumen, consta casi siempre de calizas y margas con frecuencia grises ó azuladas: se divide en tres tramos á los que caracterizan su órden de superposicion, sus faunas y la naturaleza de sus rocas, y que designaré provisionalmente con los nombres de tramo de Castell-Olí, de Igualada y de Manresa.

El tramo de Castell Olí se halla formado comunmente por

una caliza compacta, llena muchas veces de numulitos y alternando con margas grises. Cubre una zona contínua que se dirige paralelamente á la que forma la parte inferior de todo el terreno numulítico. En el radio que he recorrido, comienza esta zona en el Collar de las Lentejas, á dos leguas S. O. de Igualada, pasa por Villa Nova del Carni, por Castell-Olí, rodea el Montserrat por el lado del N. y se dirige hácia San Miguel del Fay pasando por Castellvell. En el pueblo de Castell-Olí, situado sobre el camino de Barcelona á Igualada, y á dos leguas de este último punto, el tramo á que me refiero está representado por una caliza azulada en ciertos puntos y gris en otros, llena de numulitos y de pequeños *Pecten*.

Las taludes de los lados del camino, que se sigue saliendo de Castell-Olí por el lado de Barcelona, muestran en potentes capas *Cerithium giganteum*, que no se pueden separar de la roca. A medida que se acerca uno á Montserrat, aquella se carga mas y mas de cantos calizos y algunos cuarzosos: alterna tambien con capas de arenisca y de maciño, pierde toda clase de fósiles y su estructura se hace mas pizarrosa. Un poco antes de llegar al Bruch pasa definitivamente á la pudinga de Montserrat.

Tramo de Igualada.

Igualada está rodeada por todos lados por el terreno numulítico y se halla construida sobre capas margosas que alternan con lechos de maciño y yeso. Para representar el aspecto general de este tramo nada mejor que compararlo con las margas supraliásicas: la analogía es tanto mayor, cuanto que la caliza del tramo subyacente se asemeja á la caliza de grifeas, y la roca del tramo superior presenta un tinte claro, lo mismo que el lias blanco que recubre las margas supraliásicas.

Tramo de Manresa.

Encima de las margas citadas presentan las inmediaciones de Igualada una caliza amarillenta ó gris, que forma capas de dos á tres metros de potencia, separados por lechos delgados de margas: esta roca, muy compacta, con-

tiene todavía numulitos; pero sus fósiles dominantes son del órden de los Echinoides. De este tramo depende el yeso que se arranca en las inmediaciones de Igualada y en Odena, á cuatro kilómetros de la primera.

El tramo de Manresa forma en la superficie del suelo una zona que desde Igualada á Manresa se desarrolla paralelamente á los anteriores: se halla interrumpida en muchos puntos por la influencia de las corrientes de agua que han producido la formacion de las montañas aisladas, cuya cresta constituyen las rocas de este tramo. Estas montañas ofrecen sobre sus flancos las margas del tramo de Igualada y en su base la caliza del tramo de Castell-Olí.

Consideraciones paleontológicas.

Toda la parte media del terreno numulítico es muy rica en fósiles. He aquí la lista de los clasificados hasta la fecha.

MOLUSCOS.

Nautilus Rollandii, Leym.
Turritela imbricataria, var. c, Desh.
— *carinifera*, Desh.
Natica Orbigny, d'Arch.
— *longispira*, Leym.
— *brevispira*, Leym.
— *sigaretina*, Desh.
Solarium simplex, Leym.
Terebellum carcassense, Leym.
Voluta rarispina, Lam.
Rostellaria spirata, Al. Rouault.
— *fisurella*, Lam.
— *Lejeunii*, Al. Rouault.
Cerithium giganteum, Lam.
— *cornu-copiæ*, Lam.
Pholadomya arcuata, Agas.
— *Prevostii*, Desh.
Venus lenticularis, d'Arch.
— *rubiensis*, Leym.

Crassatella gibbosula, Lam.
— *securis*, Leym.
— *ponderosa*, Lam.
— *sulcata*, Sow.
Venericardia trigona, Leym.
Pinna margaritacea, Lam.
Lythodumus lithophagus, Lam.
Lyma muricata, Goldf.
— *igualadensis*, nob.
— *Duvalii*, Al. Rouault.
Pecten triginta-radius, Dixon.
— *subtripartitus*, d'Arch.
— — var. a, d'Arch.
— *Michelotti*, var. a, nob.
— *imbricatus*, var. a, nob.
Spondylus asperulus, var. n, Munst.
— *podopsidens*, Lam.
— *bifrons*, Munst.
Ostrea latissima, Desh.
— — var. a, nob.

ZOOFITOS.

Retepora alveolaris, Blainv.
Orbitolites Fortisii, d'Arch.
— *papiracea*, d'Arch.
— *sella*, d'Arch.
— *radians*, d'Arch.
— *alveolaris*, nob.
Eupatagus ornatus, Agass.
Spatangus obesus, Leym.
Echinometra Thomsoni, d'Arch.
Operculina ammonea, Leym.
— *granulosa*, Leym.
Nummulites lævigata, Lam.
— *perforata*, d'Orb.
— *Lucasana*, Defr.
— *biaritzensis*, d'Arch.
— *striata*, D'Orb.

Turbinolia cyclolitoides, Bell.
— *conoidea*, nob.
Trochocyathus Van den Heckei, Edw. y Haime.
Cyatina vertebrata, d'Arch.
Trochosmilia elongata, Reus.
— *bilobata*.
— *Jeanjeanii*, nob.
— *Castelensis*, nob.
— *corniculum*, Mich.
— *hyppuritiformis*, nob.
— *subhyppuritiformis*, nob.
— *cernua*, Goldf.
Stylocœnia Vicarei, Haim.
Stephanocœnia intersepta, Lam.
Astrea octolamellosa, Mich.
— *Teissieriana*, Mich.
Dimorphastrea glomerata, Reus.
Porites elegans, Leym.
Cyclolites Borsonis, Mich.
Cyathoseris Haidingeri, Reus.
Pachisseris Murchisoni, Haim.

Se han recogido tambien en el terreno numulitico de la provincia de Barcelona dientes de Squalus (margas azules de Castell-Olf), individuos del género Cancer (idem) y Serpulas.

En esta lista es bastante difícil hacer la separacion de lo que corresponde á cada una de las tres zonas: algunas especies se encuentran en dos tramos á la vez, y además no me ha sido siempre fácil reconocer con precision la capa de donde proceden muchos ejemplares que recogí. Diré, en fin, que al principio de mi esploracion no esperaba ver en el terreno numulítico una formacion tan compleja: sin embargo, pueden darse las indicaciones siguientes:

La segunda y tercera zona están caracterizadas por la abundancia de numulites y de zoofitos: unos y otros abundan en individuos pero los segundos lo son mas en especies. Entre los numulites la especie mas comun es la *Nummulites perforata* y la que domina en el collado de las Lentejas es la variedad B,

columbrensis. La variedad C, segun MM. de Verneuil et Ed. Collomb, se ha encontrado en las margas grises, es decir, en nuestra zona de Igualada y por consiguiente á un nivel superior al de la variedad precedente. Tambien parece que corresponde á esta zona la *Operculina ammonea* y la *O. granulosa*, asi como las diversas especies de orbitolites que he citado; estas margas muestran además numerosos fragmentos de *Retepora alveolaris*.

La zona de Manresa se halla caracterizada por el gran número de echinidos que encierra v. g. *Spatangus obesus*, *Eupatagus ornatus*, *Echinometra Thomsoni*: el primero se encuentra tambien en el tramo de Igualada.

El único individuo de *Nautilus Rollandi*, que he encontrado, lo presenta el mismo tramo, al borde del camino, saliendo de Castell-Oli: en este punto y terreno he recogido tambien la *O. latissima*, Desh., ó al menos un individuo que no se diferencia de esta especie tipo sino por algunas diferencias en la charnela: creo que soy el primero en señalar la presencia de esta forma en la zona Asiático-Mediterránea, donde se juzgaba hallarse representada por la *O. gigantea* de Brander ó de Leym.

Entre los moluscos de la lista precedente no hay mas que 5 que se encuentren en el terreno cretáceo, y aun tengo duda en su determinacion, á saber, *Natica Orbingnyi*, *Pholadomya Prevosti y Venus lenticularis*. Esta lista, aunque corta, presenta por el contrario afinidades mucho mas íntimas entre las faunas de los terrenos numulítico y terciario. La *Turritella imbricataria* var c, Desh se encuentra en el terreno numulítico de Soisson; *La turritella carinifera* existe igualmente en el terreno numulítico de *Biaritz*, en el terreno terciario inferior del Oise y en la caliza grosera de la cuenca de París: otro tanto sucede con la *Natica sigaretina* y la *Rostellaria fisurela*.

Aun me parece que el terreno numulítico está mas ligado con el terreno mioceno que con el cretáceo: nuestra lista ofrece tres especies comunes al tramo mioceno y á la formacion numulíca á saber, *Voluta rarispina*, *Pholadomya arcuata*, *Lithodomus lithophagus*.

Conclusiones.—Segun los hechos que acabo de esponer, el terreno numulítico de las inmediaciones de Barcelona se compone de cinco zonas distintas por su órden de superposicion, por la naturaleza de sus rocas constitutivas y sus caractéres paleontológicos; hay sin embargo entre todas concordancia de estratificacion, y los pasos insensibles, que las enlazan unas á otras, demuestran que pertenecen á un mismo conjunto.

El terreno numulítico se ha estudiado, bajo el punto de vista geognóstico, en los Altos Alpes por MM. Lory y Rozet, y en el Valais por M. Renevier. Las observaciones de estos geólogos, y los trabajos de M. Leymerie sobre las capas numulíticas, tienden á demostrar la conveniencia de establecer en ellas una division análoga á la que yo he adoptado para el terreno de Barcelona.

I. *Tramo del Montserrat*.—Este tramo, muy desenvuelto en el Montserrat, presenta conglomerados, areniscas y arcillas: con él aparecen los primeros numulites, que son poco numerosos, de corta talla y constituyen casi los únicos fósiles que encierra el mismo. En otros muchos paises contiene conchas lacustres, siendo la mas notable la *Physa gigantea*. Estas conchas lacustres faltan en el terreno numulítico de la provincia de Barcelona, donde la zona de Montserrat no presenta otras fósiles sino los numulites que se hallan en la inmediacion de la zona siguiente. (*N. striata*). Esta zona está representada en los Altos Alpes por areniscas y conglomerados sin fósiles, que sostienen alguna vez un banco de caliza arenácea con numulites.

II. *Tramo de Castell-Oli*.—Este tramo es generalmente calizo: en él son muy numerosos los numulites, lo mismo que en las dos zonas siguientes: contiene además muchos zoofitos, sobre todo de los géneros *turbinolia y Trochosmilia*, *Pecten* de corta talla y un grau número de *naticas* y otros gasterópodos. Los *Cerithium* son numerosos en individuos, cuando se considera solo una localidad, y en especies si se reunen muchas regiones: de ahí el nombre de *Capas de Ceritios* que se da muchas veces á esta parte del terreno numulítico. Esta zona está representada en los montes de Corbieres por las calizas compactas de Lagrasse; en los Altos Alpes por calizas margosas, areniscas y margas con Naticas, Ceritios, etc.

III. *Tramo de Igualada*.—Generalmente es margoso; pero

muchas veces estas margas alternan con bancos calizos. La fauna ofrece mucha analogía con las de los dos tramos, entre los que se halla intercalado. En él son mas numerosos los zoofitos, y abundan los orbitolites y las operculinas (*operculina ammonea*); se encuentran tambien algunos erizos, principalmente el *Spatangus obesus*. Está representado en los montes de Corbieres por las margas negras de Couiza y de Coustonge; en los Altos Alpes principalmente por margas arenáceas, negras, muy pizarrosas; en el Valais es mas difícil hallarlo.

IV. *Tramo de Manresa.*—Es casi siempre calizo y sus rocas presentan colores mas claros que las de los grupos precedentes. Contiene siempre numulites y zoofitos, pero sus principales caractéres paleontológicos parece que resultan de la presencia de Echinoides abundantes en individuos y en especies. Está representado en la provincia de Barcelona por una caliza compacta y amarillenta y yeso, que contiene entre otros fósiles, *Eupatagus ornatus*, *Spatangus obesus*, *Echinometra Thomsoni*; en los montes de Corbieres, por las calizas compactas de color claro de Conques y de Coustonge; en los Altos Alpes, por calizas compactas de color gris oscuro, con numulitos y zoofitos, y en el Valais por capas calizas de numulitos, precedidas de calizas con erizos (*Eupatagus elongatus*, *Scutellina* y *Echynocyamus*).

V. La parte superior del terreno numulítico se distingue por la completa ausencia de toda clase de fósiles. En las inmediaciones de Barcelona no ofrece sino maciños y conglomerados rojizos. Constituye un vasto conjunto, representado en los montes de Corbieres por calizas arenáceas ó margosas, en los Altos Alpes por capas margosas, pizarrosas, azuladas sin fósiles; en el Valais por pizarras sin fósiles; en la Suiza por el *Flysch*, y en Italia por el maciño con fucoides. Me parece que corresponde á la arcilla plástica de la cuenca de París, y que en ningun caso asciende mas que la caliza grosera: como la arcilla plástica y la caliza grosera contienen tambien numulites, veo en este hecho una razon suficiente para no separar del terreno numulítico las capas de que acabo de hablar. No doy al grupo, que resulta de la reunion

de estas capas, nombre alguno en relacion con la nomenclatura que provisionalmente propongo para el terreno numulítico del Mediterráneo; pues me inclino á admitir el paralelismo de las capas de fucoides con la arcilla plástica, y por consiguiente la conveniencia de confundirlas en el conjunto que ha recibido de Mr. d'Orbigni el nombre de *Suessoniano*.

GEOLOGIA.

Metamorfismo de las rocas por Mr. Delesse.—Estracto de su memoria remitida á la Academia de Medicina presentado al exámen de la seccion de Mineralogía de la Academia de Ciencias.

Una de las cuestiones mas importantes en Geología y de la que me ocupo hace algunos años es el metamorfismo de las rocas. Los numerosos trabajos de Química y Geología á que me he dedicado, están consignados en la memoria que presenté en el mes de Setiembre último á la Academia de Medicina. Reasumiré en esta nota sus principales resultados respecto á los combustibles.

Los combustibles han sufrido desde su origen una série no interrumpida de alteraciones, que permiten seguir sus degradaciones sucesivas fácilmente. La madera pasa á lignito, este á la hulla, y despues á la antracita y grafito. Unas veces se observan estas metamórfosis en capas de grande estension como resultado de un metamorfismo normal, y otras por el contrario, está limitado el metamorfismo á la parte contigua á rocas eruptivas, y aparece como un resultado accidental ó de contacto.

En el metamorfismo normal los combustibles pierden gradualmente las materias bituminosas enriqueciéndose de carbon; se hacen mas compactos y aumentan de densidad. Cuando pasan al estado cristalino se convierten en grafito.

En el metamorfismo de contacto, las alteraciones de los combustibles son mas complicadas generalmente. Desde luego se comprende que deben depender de la roca eruptiva; es pues

conveniente examinar sucesivamente las alteraciones producidas por las lavas , por las rocas graníticas y por las tráppicas.

Cuando envuelven las lavas trozos de madera, estos se carbonizan siempre en mayor ó menor cantidad: sin embargo, algunas veces solo se convierten en una especie de carbon rojo. El exámen de maderas carbonizadas envueltas por lavas de la Auvernia , me ha demostrado además que este carbon puede estar impregnado por sustancias minerales, especialmente por el carbonato de cal é hidróxido de hierro.

Las rocas que considero como graníticas comprenden el granito y el pórfido cuarzoso. Es raro encontrarlas en contacto de combustibles; sin embargo hay algunos ejemplos. Así en la baja Silesia, en la formacion de Alwasser que he visitado, la hulla en contacto del pórfido ha pasado á antracita prismática conteniendo mas del 15 por 100 de cenizas constituidas en gran parte por el hidróxido de hierro. Cuando los combustibles se encuentran en medio de rocas graníticas, han perdido siempre las sustancias bituminosas y son metarmofizados en antracita y grafito. Probablemente las laminillas de grafito diseminadas en las rocas graníticas, provienen de combustibles ó de materias bituminosas que contienen.

Hasta ahora no se ha encontrado cok en contacto de rocas graníticas y las alteraciones que hacen sufrir á los combustibles son idénticas á las del metamorfismo normal.

Me ocuparé de las rocas del Trapp; estas tienen por base un feldespato hidratado del sesto sistema. Entre las principales pueden citarse el basalto, dolerita, hiperita, eufótida, diorita y trap propiamente dicho; frecuentemente se encuentran en contacto con diferentes combustibles, el lignito, la hulla, antracita y aun el grafito. Veamos las circunstancias que se han observado.

Puede suceder desde luego, que el metamorfismo sea muy débil ó casi nulo. Efectivamente, en la calzada de los Gigantes, el trapp se ha estendido, sobre una capa de lignito, sin que esta esperimentase alteracion perceptible. Pero en general el combustible, que está en contacto de rocas tráppicas, ha esperimentado un metamorfismo fácil de demostrar. Este metamorfismo es caracterizado unas veces por la formacion de un combustible muy compacto, otras por la formacion de cok ó de un combustible celular.

En el primer caso el combustible en contacto con la roca tráppica pasa sucesivamente del lignito á la hulla, á la antracita y aun al grafito. Entonces estas metamórfosis no se diferencian de las que originan las rocas graníticas y son idénticas á las que resultan de un metamorfismo normal.

En el segundo caso el combustible pierde las materias bituminosas por volatilizacion , es celular y se convierte en cok. Aun cuando se ha enriquecido en carbon como en el metamorfismo normal, no ha aumentado la densidad, al contrario, ha disminuido siempre que no ha sido impregnado por sustancias minerales.

Cuando un combustible es metamorfizado por una roca tráppica toma generalmente en su contacto una estructura prismática. Esta estructura no se observa solamente en el lignito y hulla que contiene sustancias bituminosas, sino que tambien en la antracita y aun en el grafito.

Además, el combustible está impregnado de diferentes sustancias minerales, por lo que produce una gran cantidad de cenizas, que perjudican estraordinariamente á todo uso. La proporcion de cenizas va disminuyendo rápidamente á medida que se aleja del punto de contacto; pero el metamorfismo se estiende á muchos metros como sucede cerca de Blyth en Northumberland, que alcanza hasta 35 metros.

Entre las sustancias que impregnan los combustibles, la mas comun es el hidróxido de hierro, despues la arcilla, que algunas veces es ferruginosa ó magnesiana. Accidentalmente se encuentran zeolitas y minerales de filones. En el cok natural, se encuentra tambien pirita de hierro, yeso y diferentes sales.

Cuando el combustible está completamente envuelto por una roca tráppica , por lo general es bastante puro; pero sí se encuentra solo á su contacto, puede estar muy impregnado de sustancias minerales. Cuando se halla en fragmentos entre rocas volcánicas suele perder todo su carbono que es reemplazado por la sílice ó la cal carbonatada.

Estos son los principales resultados presentados por el me-

tamorfismo de los combustibles. Veamos si es posible esplicarlos por algunas consideraciones teóricas.

La estructura prismática, tan frecuente en los combustibles metamorfizados, ha llamado la atencion de un modo especial, pero me parece ha inducido á error, puesto que comparándola con la que se produce en la fabricacion del cok, se ha creido causada por una elevada temperatura. Pero es sabido que diferentes sustancias toman una estructura prismática, por efecto de una simple desecacion y que algunas hullas le afectan cuando se secan al aire.

Por otra parte, si se examina la composicion de los combustibles de estructura prismática, es fácil convencerse que no han estado sometidos á temperatura que llegase al rojo. Desde luego cuando se les calcina, se les ve cambiar completamente de aspecto y esperimentar una contraccion mas considerable que la que les ha hecho adquirir la forma prismática, desprendiendo todavía agua y sustancias bituminosas ó volátiles y convirtiéndose en cok. Además en el contacto de rocas tráppicas y graníticas los combustibles están impregnados por el hidróxido de hierro, la arcilla, alguna vez el cuarzo, barita sulfatada y hasta zeolitas. Todos estos minerales tienen esencialmente un origen acuoso.

Solamente en la formacion del carbon ó de cok, como se ha observado en el contacto de lavas y algunas rocas tráppicas, se evidencia la intervencion del calor. Por el contrario en la formacion de lignito, hulla, antracita y quizás del grafito, no ha sido necesaria una temperatura muy elevada. Ha ejercido efectivamente su influencia sobre capas enteras de combustible aun cuando las contiguas no hayan sufrido mas alteracion que la ocasionada por el calor. Por lo mismo que los combustibles producidos son cada vez mas compactos y menos celulares, se demuestra que el desprendimiento de las sustancias bituminosas no se ha verificado bruscamente y por volatilizacion. Es tambien probable que estas sustancias hayan sido disueltas muy lentamente por aguas mas ó menos cargadas de sustancias salinas, que han obrado paulatinamente sobre los combustibles durante la incalculable duracion de los tiempos geológicos. En el contacto de rocas graníticas y de la mayor parte de las rocas tráppicas los combustibles han esperimentado metamórfosis producidas sin duda de la misma manera en el momento de la erupcion, puesto que no difieren de las que son causadas por el metamorfismo normal.

ESTADISTICA.

Produccion y consumo de carbon de piedra.

	Toneladas.
Produccion de la Gran Bretaña en 1856 . . .	66.645.450
» Bélgica en 1855 . . .	7.171.550
» Francia en 1852 . . .	4.905.920
» Prusia en 1854 . . .	8.062.500
» Sajonia en 1855 . . .	889.180
» Austria en 1853 . . .	450.000
» Otras partes de Europa (Hesse Casel y Hannover.) . .	221.000

Mas de 2.000.000 de ton. fueron esportadas de Bélgica para Francia en 1854. En 1852 la Francia importó 3.000.000 de toneladas correspondientes 2.000.000 á la Bélgica, 620.000 de Inglaterra, y 380.000 de la Prusia riniana: en 1854 la importacion escedió mucho de 3.600.000 ton. En 1852 la cantidad de carbon esportado del centro de Francia para Suiza, Cerdeña, Argel, etc., ascendió á 4.136 ton. En Prusia la produccion de a hulla se ha quintuplicado en 25 años

ESTADO *de los metales y minerales, que han salido del distrito minero de Cartagena, provincia de Murcia, en el año* 1857.

PLOMOS.

Nombre de las fundiciones.	Para el reino.	Para el estranjero.	TOTAL. quintales.
Alamillo.	»	6.157	6.157
Angel.	»	3.806	3.806
Amistad.	»	7.232	7.232
Atrevida.	»	2.817	2.817
Angeles.	11.094	668	11.762
Buena fé.	»	4.177	4.177
Buena-vista.	»	3.251	3.251
Calpe.	»	845	845
Cuatro Amigos.	242	»	242
Cruz Chiquita.	»	3.856	3.856
Cartagenera.	»	3.853	3.853
Cuatro Santos 1.°	»	5.776	5.776
Cuatro Santos 2.°.	»	3.863	3.863
Concepcion de Pormán.	»	2.578	2.578
Constancia.	»	8.852	8.852
Dos Amigos.	»	12.563	12.563
Doce Apóstoles	»	1.809	1.809
Emperatriz.	»	4.252	4.252
Estrella.	»	779	779
Evangeline.	»	1.740	1.740
Fraternidad.	»	8.441	8.441
Francesa.	»	4.992	4.992
Hermanos..	»	4.895	4.895
Iluro.	»	9.828	9.828
Iberia 1.ª	»	1.775	1.775
Iberia 2.ª	»	401	401
Lealtad.	»	7.448	7.448
Milagro.	»	846	846
Mercedes.	»	5.829	5.829
Ntra. Sra. de los Dolores.	»	4.074	4.074
Orcelitana..	»	10.463	10.463
Prosperidad.	»	4.148	4.148
Paz (La).	»	3.451	3.451

Nombre de las fundiciones.	Para el reino.	Para el estranjero.	TOTAL quintales.
Paraiso.	»	7.908	7.908
Pura Concepcion..	»	11.057	11.057
Roma.	»	6.771	6.771
San Eloy.	242	5.217	5.459
San Jorge..	»	2.840	2.840
San Isidoro.	498	20.190,25	20.688,25
San Pedro.	»	11.090	11.090
San José 1.°	»	727	727
San José 2.°	»	1.063	1.063
San José 3.°	»	530	530
San Juan Bautista.	»	20.807	20.807
San Antonio 2.°	»	2.957	2.957
San Rafael.	»	2.369	2.369
San Vicente.	»	4.933	4.933
San Antonio de Pormán.	2.191	4.368	6.559
San Francisco Javier..	»	3.177	3.177
San Blas	»	6.914	6.914
San Gil.	»	237	237
Santa Justina..	»	2.690	2.690
Santa Olimpa..	»	1.719	1.719
Santa Adelaida.	»	638	638
Santa Ana.	2.850	10.358	13.208
Santa Bárbara.	»	3.953	3.935
Soledad.	1.463	1.085	2.548
Sol 2.°	1.540	16.754	18.094
Trinidad de las Pocilgas..	»	1.762	1.762
Trinidad de Rentero.	»	5.846	5.846
Tres Hermanos.	5.400	8.756	14.156
Trujillo.	»	4.272	4.272
Vigilante.	»	4.578	4.578
Virgen del Carmen.	»	6.125	6.125
Verdad.	»	3.469	3.469
Union del Beal.	575	6.074	6.649
Total.	25.895	336.659,25	362.554,25

Salida de plata procedente de la fábrica de desplatacion *San Isidoro* con destino á Marsella. 9.929 marcos.

Salida de minerales.

	Para el reino. — Quintales.	Para el estranjero. — Quintales.	TOTAL. — Quintales.
Plomizo de varias minas de este distrito.	116.077	5.800	121.877
Ferruginoso id. id. id. . .	17.600	4.600	22.200
Cobrizo de las minas *Precisa*, *Hábito franciscano* y *Jóven Clotilde*.	1.750	2.020	3.770
Escorias antiguas y modernas. .	13.540	»	13.540
Totales. . .	148.967	12.420	161.387

Entrada de minerales y carbones en el año de 1857.

Tierras argentíferas procedentes de Marsella. . 60.204 qqs.
Carbon cok procedente de Inglaterra. . . . 799.001

Nota de las cantidades que han correspondido al Estado en el referido año de 1857 *por el ramo de minería.*

	Rs. vn. Cts.
Por derecho de superficie de minas y escoriales.	63.248,30
Por el 5 por 100 de los 362.554 qqs. 25 lib. de plomo que han salido en el referido año valorado á 75 rs. quintal.	1.359.578,43
Por el 5 por 100 de 9.929 marcos de plata en barras que se han esportado.	72.704,97
Por el 5 por 100 de la plata que contenian los plomos esportados, cuya ley esceda de 23 adarmes por quintal.	243.826,57
Por el derecho de importacion de 799.001 qqs. de carbon cok que se han introducido durante dicho año con destino á la fundicion de minerales á 2 rs. 10 céntimos.	1.677.902,10
Por el de 6.275 qqs. de carbon fuerte destinado á la desplatacion de plomos á 1 real 10 céntimos cada quintal.	8.785
Por contribucion industrial impuesta á los hornos de fundicion que han funcionado en el presente año.	24.794,75
Total. . . .	3.450.839,90

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de minas. El ingeniero D. Narciso Guzman, que se hallaba al servicio de la inspeccion de Linares, ha sido nombrado profesor suplente de la Escuela especial de Minas.

Proyecto de ley de minas.—La comision nombrada en el Senado (sesion del 1.º de Marzo) para dar su dictámen sobre el proyecto de reforma de la ley de minas, se compone de los Sres. D. Vicente Vazquez Queipo, Conde de Villafranca de Caytan, Conde de Pagues, Conde de la Puebla del Maestre, D. José María Velluti, D. Marcelino de la Torre y D. Angel Calderon de la Barca.

Proyecto de ley sobre la fosforita.—En el mismo dia se anunció en el Congreso que se devolvería al Gobierno, á peticion del Sr. Ministro de Fomento, el proyecto de ley sobre la fosforita de Logrosan. Tenemos entendido que á la par de esta resolucion, que aplaudimos, se ha levantado el interdicto que pesaba sobre la industria particular paralizando el curso de algunos espedientes relativos á aquella sustancia mineral, é impidiendo toda clase de registros y trabajos de minas en una estension considerable á partir de Logrosan. La opinion pública habia lanzado ya su fallo sobre este famoso proyecto desde el dia de su aparicion, asi como sobre la *estensa y razonada Memoria* en que se apoyaba; Memoria á la que su autor, á pesar de nuestras escitaciones, no quiso rasgar el velo del inédito, tal vez porque su escesiva modestia no le haya permitido aumentar con sus ilustradas páginas la reputacion y la gloria del profesorado español! Aun es tiempo, sin embargo, de que el panegirista del criadero de Logrosan nos diga: *me, me, adsum qui feci.*

Laton blanco.—Mr. Porel de París ha preparado una aleacion cuyo aspecto y fractura son análogos á los del zinc y su tenacidad igual á la del hierro y aun á la del cobre. Se puede tornear y estirar en láminas ó alambres con la misma facilidad que estos metales, no se adhiere á los moldes y conserva su brillo métalico en una atmósfera cargada de humedad: de aquí tambien su nombre de *fundicion inoxidable*. Esta aleacion se prepara fundiendo juntos el zinc, el cobre y el hierro en la proporcion de 10 por 100 de cada uno de estos dos últimos. Puede ofrecer grandes aplicaciones para la maquinaria y especialmente para la obtencion de estátuas y objetos artísticos.

Estado actual de los volcanes Vesubio, Etna, Stromboli y de las islas de Vulcano.—En la asamblea

de los Naturalistas alemanes, celebrada en Viena en Setiembre de 1856: leyó Mr. Bornemann una memoria sobre el punto arriba espresado. De ella saca las conclusiones siguientes:

Vesubio.—Este volcan, inerte algun tiempo despues de su grande erupcion de lava (Mayo 1856), acaba de recobrar en parte su actividad, pero solo en la region llamada Altopiano. La lava que en Mayo de 1855 se desparramó por la Fossa della Vetrana, se mantiene todavia tan caliente que de noche se percibe su candencia, y metiendo en ella un palo se enciende. Han cesado las fumarolas ó humaradas en aquella corriente de lava; los gases que se desprenden ahora no depositan en el condensador sustancias sólidas ni agua, á no ser la de la atmósfera. La forma actual del Altopiano proviene esencialmente de las erupciones de 1850, Diciembre de 1854 y Diciembre de 1855. Las dos primeras se conocen bastante. La de los dias 19 y 20 de Diciembre echó abajo la parte N. de la pared interpuesta entre los dos grandes cráteres de 1850. El cráter nuevo que resultó del derrumbamiento, despues de haber vomitado cenizas y piedras sin fenómenos ígneos, está en la plena erupcion desde los últimos dias de Junio de 1856. Su profundidad (160 metros á principios de 1856) no ha variado; su diámetro ha aumentado de resultas de hundimientos; y el centro de erupcion está hoy en medio del cono principal como de 1830 á 1840. Las erupciones, tal cual suceden actualmente, permiten al observador seguir los movimientos de las masas candentes bajo un ángulo de 76 ° echándose en el borde del cráter. El cráter E. de la erupcion de 1850, en cuyo fondo se divisan de noche masas candentes, arroja una enorme fumarola, cuyos vapores al atravesar los rayos del sol toman un color amarillo rojizo.

Etna.—Este volcan subsiste inerte casi desde la erupcion de 1852. En su cima hay tres cráteres; el situado al estremo O. tiene figura de elipse, y arroja dos considerables fumarolas. Poniéndose un observador en la cima del volcan, percibe con frecuencia pequeñas conmociones subterráneas acompañadas de ruidos tremendos.

Stromboli.—Este volcan que se creia en estado permanente de erupcion hasta ahora sin corriente alguna de lava, y sus cráteres, mas accesibles en el año de 1856 que los anteriores, vomitan con mucha irregularidad piedras y cenizas. Uno de ellos, algo candente de noche, vomita sin cesar casi y con mugido sordo, cenizas y piedrecillas calientes enrojecidas. El otro no presentó mas que una erupcion en los tres dias que estuvo Mr. Bornemann en Stromboli: la manga de fuego, mezclada con piedras muy candentes, era tan alta como la montaña. A la erupcion acompañaban truenos subterráncos tremendos; y un estremecimiento que llegaba hasta

San Vicenzo, en el estremo opuesto de la isla. Otro cráter que está en la punta O. arroja solo una fumarola considerable que impide acercarse á los otros. Este tercer cráter que se cerró hace cosa de diez años es probablemente el que vieron todavía en actividad los observadores precedentes.

Isla de Vulcano.—De varios rajas del cráter de este volcan salen corrientes de gases ardiendo, cuya llama de color azul blanquecino claro se ve solo de noche. Dichos gases (probablemente hidrosulfurados) salen de las rajas con mucha presion, con un ruido como el de una máquina de vapor en accion, y calientan enrojeciéndo los bordes de aquellos donde penetran: de noche toma su llama un color amarillo por efecto de la reflexion. Donde salen los gases ardiendo, pero sin presion, no pasa de la temperatura de fusion del zinc, el calor que comunican á los bordes de las rajas. Comprobó Mr. Bornemann, por casualidad casi, la existencia del yodo en estado libre en los vapores de las fumarolas de Vulcano. El papel blanco que llevaba para envolver minerales se cubrió de manchas azules al tocarlo las sustancias provenentes de la accion de las fumarolas. Hecha una contraprueba en el mismo papel con la solucion de yodo, no quedó duda sobre la verdadera naturaleza de esta reaccion. Como las fumarolas de Vulcano contienen tambien ácido bórico y sulfuroso no puede estar en ellas mas que libre el yodo.

(*Bol. de la Acad. de Ciencias.*)

Determinacion de la plata en las galenas.—Un método imaginado por M. Ch. Mene para determinar la plata en los minerales de plomo, litargirios, etc., está basado en la solubilidad del óxido argéntico en el amoniaco y en la insolubilidad de las sales de plomo en este mismo álcali en esceso. Para esto se pulverizan finamente 20 gramos del cuerpo que se trata de ensayar y se hacen hervir en una cápsula de porcelana, con ácido nítrico diluido en 3 ó 4 veces su volúmen de agua. La disolucion filtrada se trata por un grande esceso de amoniaco y se vuelve á filtrar lavando con agua amoniacal. De este modo se precipitan todos los óxidos y los que el reactivo redisuelve se encuentran en la disolucion filtrada. Se añade á esta un esceso de ácido clorohídrico mezclado con algunas gotas de ácido nítrico, á fin de que la precipitacion del cloruro argéntico sea absoluta y completa. Segun el peso de este último, se deduce, como de ordinario, la cantidad correspondiente de plata. Este procedimiento es aplicable á todos los casos de análisis cualquiera que sea la composicion del mineral.

BIBLIOGRAFIA.

Traité de geometrie descriptive (suplement au) par J. ADHEMAR. Exercises, épures de concours, et questions d' examen.—Paris 1857. In 8.° 216 p. et atlas in folio de 30 planches, 54 rs.

De la determination de quelques oiseaux fossiles et de caractéres osteologiques des gallinaces ou gallides, par M. E. BLANCHARD. París 1857.

Les Nymphéacées fossiles, par le docteur ROBERT CASPARY. París 1857.

L' Année scientifique et industrielle par LUIS FIGUIER. Deuxieme année 1 vol. París 1858.

Mercado de metales.—Londres 5 de Marzo 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	117	»	»
——— superior.	120	»	»
de la América del Sud.	»	»	»
Estaño inglés en barras.	129	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-10 á	8	»	»
——— de Staffordshire. . . . . 8-10 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras . . . . 22-10 á	23	»	»
——— en planchas. . . . 23-10 á	24	»	»
——— español en almacen.	23	»	»
Minio. . . . . 24-10 á	25	»	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	27	»	»
— en hojas. . . . . 34 á	35	»	»

Por todos los articulos no firmados,

El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Procedimientos metalúrgicos modernos.

En el número 186 de la *Revista*, nos hemos ocupado del procedimiento metalúrgico para el beneficio de los minerales de cobre, promoviendo la cloruracion de este metal por medio de la sal comun. Este procedimiento, que MM. Bechi y Haupt presentan como nuevo, segun referencia del ilustrado ingeniero que nos le ha dado á conocer en las páginas del periódico belga, ha sido ya ventajosamente aplicado durante muchos años en el Lanscashire, á consecuencia de un privilegio concedido á su autor *W. Longmaid* en 20 de Octubre de 1842 (1). La única diferencia esencial que encontramos entre las operaciones de *Campanna Vechia* y *Sta. Helena*, es la utilizacion en las fábricas de esta última del sulfato de sosa producido en la calcinacion de los minerales, el cual se separa por cristalizacion de las aguas madres. Hecha esta aclaracion, continuaremos esponiendo otros varios sistemas metalúrgicos recientes, que estractamos de varias publicaciones estranjeras, á fin de tener á nuestros lectores al corriente de los adelantos en este ramo de los conocimientos humanos.

Procedimiento para la precipitacion del cobre por el hidrógeno sulfurado.

Este procedimiento ha sido imaginado por M. Sinding á fin de evitar el empleo del hierro en el tratamiento de los minerales pobres en cobre por la via húmeda, y sustituirle al método de fundicion en aquellos puntos en que el combustible no sea abundante y barato ó donde se carezca de la conveniente cantidad de mine-

(1) *The useful metals and their alloys, by* SCOFFERN, TRURAN, etc.

rales ricos, como sucede en Noruega, la isla de Anglesea, en Rio-Tinto, etc. Consiste en la aplicacion del hidrógeno sulfurado, el cual precipita de sus disoluciones el cobre al estado de sulfuro. La calcinacion y lavado del mineral en el procedimiento de Sinding son los mismos que los de los antiguos métodos para obtener el cobre de cementacion, como el de Brankart, etc. (1).

El hidrógeno sulfurado se prepara por medio de la pirita de hierro y un combustible cualquiera, que al destilarle produzca hidrógenos carbonados. La reaccion que estos ejercen sobre los vapores sulfurosos á una temperatura inferior al rojo, produce la combinacion del hidrógeno con el azufre dejando libre al carbon que se deposita en un polvo negro.

El horno para la preparacion del gas se halla dividido en dos compartimentos: el primero consiste en una cámara prismática de unos 0,^{m}60 de lado por 2,^{m}44 de profundidad, destinada á la destilacion del combustible y provisto en el fondo de un tubo para la inyeccion de viento. Esta cámara llamada *generador*, está recubierta por una caja de hierro cuyo fondo y parte superior están formadas por dos compuertas á colisa, por donde se introduce el combustible y cuya disposicion no permite la salida de los gases. El generador original de Sinding, era mas complicado y aplicable á la combustion de la leña: el que acabamos de describir se usa para la hulla, y comunica con la segunda cámara por su parte mas elevada por medio de una canal horizontal en donde el aire esterior se mezcla con los gases en la proporcion conveniente, por medio de un tubo provisto de llaves.

El segundo compartimento, que contiene la pirita, es próximamente una cuba de unos 2,^{m}40 de diámetro, con la parte su perior abovedada y en el fondo varias aberturas por donde los gases obtenidos pasan á las cámaras de precipitacion. Estas aberturas se hallan recubiertas con ladrillos para impedir la caida de la pirita; otras aberturas laterales sirven para la estraccion de los resíduos y una además en su estremidad para la adicion de la pirita. La marcha del trabajo es la siguiente: lleno el generador de combustible se inicia el fuego, se hace llegar el aire por el tubo situado en su fondo y el ácido carbónico, formado por su combustion completa, se reduce al atravesar la columna de combustible. El carbon situado en la parte superior sufre una destilacion á espensas de los gases calientes que le atraviesan y da origen al hidrógeno carbonado. Los gases desprendidos del generador consisten pues, en este compuesto y en óxido carbónico, los cuales en contacto del aire que se introduce por la canal de union, se quema una parte, siendo esencial que así suceda con el objeto de producir la suficiente temperatura para la combustion del azufre de la pirita, dejando otra parte sin quemar para la formacion del hidrógeno sulfurado. La entrada del aire, tanto en el generador como en la canal, se regula de modo que en el compartimento destinado á la combustion de la pirita se produzca una llama de corta intensidad, cuya luz sea escasa ó nula por la densidad de los vapores sulfurosos: de este modo la pirita se calienta hasta la temperatura inferior al rojo, el azufre se destila y se produce una gran cantidad de hidrógeno sulfurado. Una tonelada de pirita puede producir sobre 254 kil. de este gas. La pirita empleada con este objeto puede ser el mismo mineral destinado á la obtencion del cobre, puesto que no solo no se consume totalmente en la preparacion del gas, sino que se dispone para la calcinacion.

La precipitacion del cobre tiene lugar en cámaras de madera divididas en compartimentos, de modo que el gas que entra por una de sus estremidades pasa en zic-zac por todos ellos. La parte superior está constituida por un estanque ó recipiente en donde se introduce la disolucion de cobre por medio de bombas y cuyo fondo está provisto de pequeños orificios, por los cuales gotea el líquido atravesando la corriente gaseosa que origina un enturbiamiento por la precipitacion del sulfuro. La disolucion vuelve á elevarse desde las cámarás al recipiente y así se continúa hasta completar la precipitacion del cobre, en cuyo caso se hace pasar á unos pilones en donde se reposa, se descarga el líquido que sobrenada al precipitado y este se recoge y se seca. En seguida pasa á la fundicion de la que resulta un cobre negro con 70 por 100 de metal, del que puede obtenerse el cobre

(1) *Revista Minera*.—Tomo V, pág. 120.

fino en una sola operacion. Como la disolucion contiene comunmente sales de hierro, no debe esponerse mucho tiempo al aire antes de precipitar el cobre, porque sobreoxidándose el primero se consume mucho gas en reducirle y convertir las sales férricas en ferrosas. (1)

La aplicacion de este procedimiento ha obtenido un feliz éxito cerca de Fulda, en Noruega, en donde produce brillantes utilidades. Sus principales ventajas sobre el método ordinario de cementacion son: 1.ª, que es mas económico; 2.ª, que el precipitado es mas rico, pues contiene 60 por 100 de cobre y se halla exento de hierro.

Procedimiento de Linz.

En Linz, cerca del Rhin, y en algunas otras localidades de Alemania, los minerales sulfurados de cobre, cuyo contenido es de 1 á 5 por 100, se tratan por el siguiente procedimiento.

Los minerales se calcinan, sin ninguna preparacion preliminar, en un horno de doble plaza y en seguida se colocan en una série de pilones abiertos en el terreno y revestidos con basalto (2). Estos pilones están provistos de un doble fondo, tambien de basalto, dispuesto de modo que forma un diafragma permeable sobre el cual se dispone la mena calcinada, teniendo cuidado de colocar primero los trozos mas gruesos y sobre ellos el polvo ó partículas mas finas del mineral. La cavidad inferior entre el fondo del estanque y el diafragma, comunica, por medio de tubos convenientemente dispuestos, con una série de retortas oblongas, por cada una de las cuales se hace pasar una corriente de aire á favor de un ventilador ó unos fuelles puestos en accion por un motor cualquiera. Estas retortas son de arcilla refractaria y tienen $0,^{m}15$ de altura, por $0,_{m}30$ de ancho y $1,_{m}82$ de largo. Se calientan hasta que adquieren la temperatura del rojo, se cargan con blenda y se da viento. El ácido sulfuroso que entonces se origina, al atravesar por los indicados tubos impulsado por la corriente de aire, se mezcla con vapores nitrosos preparados por la reaccion del ácido sulfúrico sobre el nitrato sódico y pasa á la parte inferior del diafragma sobre el cual se halla el mineral calcinado y humedecido previamente. En el fondo del estanque se coloca tambien una corta cantidad de agua. De este modo el ácido sulfúrico formado ataca al óxido de cobre producido por la calcinacion del mineral, dando lugar á una disolucion de sulfato cúprico que filtra al través del diafragma basáltico. Este líquido, acumulado en la parte inferior del recipiente, se eleva de vez en cuando y se distribuye sobre la superficie del mineral hasta que se haya disuelto una gran parte del cobre. Llegado este caso, se hace pasar la disolucion á un segundo recipiente en donde se repite la misma operacion hasta que el ácido se halle saturado, precipitando en seguida el cobre por medio del hierro viejo en otro recipiente destinado á este objeto. El sulfato de hierro obtenido se cristaliza y guarda en toneles para entregarle al comercio.

Al descargar los pilones se desecha el mineral menudo como enteramente exhausto de cobre, mientras que los trozos mas gruesos se trituran de nuevo y se vuelven á calcinar para cargarlos en otra operacion en la parte superior del recipiente.

Se ha observado que por medio de este tratamiento se pueden aprovechar con gran ventaja minerales de cobre cuyo contenido sea únicamente de 1 por 100, puesto que el sulfato de hierro ó la caparrosa verde producida y el incremento en el valor de la blenda calcinada, son suficientes por sí solos para cubrir los gastos de la operacion. Claro es, por lo demás, que su adopcion depende de circunstancias locales en donde concurran estos elementos beneficiosos (1).

(1) El principal inconveniente es la formacion de una sal básica que se precipita é impurifica el cobre. (R. R. F.)

(2) Esta roca es muy frecuente en las cercanías de Linz. (R. R. F.)

(1) En lugar de la blenda puede emplearse en este tratamiento el mineral de cobre que haya de beneficiarse si fuese piritoso, puesto que tratándose de convertir el cobre al estado de óxido, en nada perjudica una calcinacion completa al éxito ulterior de las operaciones. El mineral es por consiguiente mas aplicable en este caso que en el procedimiento de Mr. Sinding. (R. R. F.)

En este procedimiento se requieren 152 kil. de carbon para calcinar 1.000 kil. de mineral de cobre, mientras que la misma cantidad de blenda exige para idéntica operacion 205 kilog. de combustible.

Tratamiento de los minerales de cobre por el ácido clorohídrico.

A una corta distancia de la ciudad de Twista, en el Waldeck, existen reconocidas hace tiempo varias capas importantes de arenisca mas ó menos impregnadas de carbonato de cobre, variando por consiguiente su riqueza que puede fijarse, por término medio, en 2 por 100 de este metal. Estos minerales fueron primeramente beneficiados por fundicion; pero no habiendo producido resultados satisfactorios este método ha sido últimamente abandonado.

La naturaleza de la ganga sugerió hace dos años á Mr. Rodius, de las fábricas metalúrgicas de Linz, la idea de la posibilidad del tratamiento de estos minerales por el ácido clorohídrico, cuyo resultado ha sido la ereccion de un gran establecimiento destinado á este objeto.

Los principales elementos de esta fábrica consisten en un molino para la trituracion del mineral hasta reducirle á un tamaño muy pequeño; en 16 cubas ó recipientes disolvedores y un considerable número de estanques y pilones destinados á recibir la disolucion de cobre y á precipitar este metal por medio del hierro viejo. Las cubas tienen unos 4 met. próximamente de diámetro y 1,^{m}20 de profundidad y están provistas de grandes agitadores de madera movidos por una rueda hidráulica. Estos medios permiten el tratamiento diario de 20 ton. de mineral, produciéndose en el mismo tiempo de 350 á 450 kil. de cobre. Cada operacion se termina en 24 horas. La disolucion de cobre pasa á los pilones de precipitacion elevándola por medio de bombas de madera.

El ácido empleado en Twista se obtiene en las fábricas de productos alcalinos de las cercanías de Frankfort: contiene 16 por 100 de ácido concentrado, y cuesta en la primera 2 sch.

las 100 lib. Cada tonelada de arenisca exige 400 lib. de ácido diluido en 10 por 100 de agua. Cada tonelada de cobre requiere para su precipitacion 1 ¼ de hierro viejo, cuyo coste es de 4 lib. 5 sch. la ton. El mineral cuesta al pie de las oficinas de beneficio 4 sch. ton.

La produccion de esta fábrica durante el año de 1856 ha sido de 120 ton. de cobre fino, siendo la utilidad líquida de 50 por 100 próximamente. Las disoluciones beneficiadas contienen sobre $^{1}/_{10}$ por 100 de cobre cuando se desechan.

Es probable que este procedimiento, estremadamente sencillo para el beneficio de los carbonatos y óxidos de cobre pobres, pueda practicarse en otros muchos puntos: pero es necesario, para utilizarse de todas sus ventajas, que el mineral se obtenga en grandes cantidades y á un precio mínimo, así como que carezca de cal y otras sustancias solubles en ácido clorohídrico diluido. Importa sobre todo que el establecimiento se halle situado á las inmediaciones de algunas fábricas de productos químicos, á fin de adquirir el disolvente con gran economía, circunstancia que debe alcanzar tambien al hierro necesario para la precipitacion del cobre (1).

El tratamiento de los minerales de cobre, bien sea por el ácido sulfúrico ó por el ácido clorohídrico, que acabamos de describir ligeramente, ha sido ya señalado en Francia en 1844 por M. Tripier, sin que á la iniciativa hayan correspondido las aplicaciones, ya por la naturaleza complexa y variada de los minerales, ya porque siendo útiles estos procedimientos para menas sumamente pobres, raras veces las circunstancias locales vienen en su ayuda ó no compensan los productos obtenidos los gastos invertidos en las manipulaciones que exigen.

Las condiciones favorables de las fábricas de Linz, no pueden de ningun modo justificar la escelencia de estos procedimientos, trasladados de los laboratorios de química á los talleres de la industria, especialmente cuando para la obtencion del cobre hay que recurrir á elementos estraños á la naturaleza de

(1) *Records of mining and metallurgy, by* PHILLIPS *and* DARLINGTON.

los minerales y por consiguiente de difícil y costosa adquisicion en el mayor número de casos. De ahí el que creamos tambien casi inaplicable el procedimiento de *Swindells*, el cual propone la reduccion de los sulfuros de cobre al estado de óxidos por medio de la calcinacion, separando este metal y la plata contenida en los minerales por medio del amoniaco.

Descritos los anteriores métodos, nada encontramos que merezca señalarse con el caracter de novedad en un reciente privilegio obtenido en Inglaterra por MM. *Lewis*, *Parrish* y *Roberts* para el beneficio de los minerales que nos ocupan. En este procedimiento la calcinacion es contínua y se verifica en hornos de cuba, análogos á los de cal, con carbon, cok, turba, etc., y dura desde 3 hasta 24 horas, segun los minerales sean óxidos ó piritas. En seguida se pulverizan todavía calientes y se someten en el mismo estado á la accion de un ácido diluido, sulfúrico ó clorohídrico, precipitando el cobre por medio del hierro y auxiliando la operacion con el fuego (1).

Procedimiento de Mr. Keates.

El procedimiento de Mr. Keates, aplicable á las matas cobrizas, está basado en la idea de Mr. Bessemer para el afino del hierro, y consiste en la introduccion de las matas en una especie de horno de manga de 5 ó 6 toberas, con un orificio en el fondo para la sangría del metal y dos aberturas en la parte superior para la estraccion de las escorias y salida de la llama y gases procedentes de la combustion. En este aparato puede obtenerse el cobre afinado; pero Mr. Keates juzga mas conveniente completar la desulfuracion valiéndose de un afino ordinario ó de otro procedimiento que el mismo autor señala.

Careciendo desgraciadamente de los datos necesarios para juzgar con todo acierto de la validez de este método, vemos por lo espuesto que no se halla libre de graves inconvenientes, análogos algunos de ellos á los del procedimiento que ha servido de tipo. La enérgica oxidacion á que se espone el cobre

(1) *Mining Journal*. 20 Febrero de 1858.

fundido, imposibilita ó, cuando menos, dificulta la obtencion del metal exento de óxido cúprico, siempre que se trate de producir en el mismo aparato el cobre afinado. Si, por el contrario, y de acuerdo con el dictámen de Mr. Keates, se concreta el procedimiento á preparar un cobre negro que debe afinarse en otra operacion distinta, surge en este caso una objeccion económica y es si los gastos y las pérdidas de metal ocasionadas en esta concentracion preliminar, no son mayores que los de las calcinaciones y fundiciones por el método ordinario. Sabido es tambien que en algunos establecimientos metalúgicos el cobre fino se obtiene directamente de las matas en hornos de reverbero, y este procedimiento, especialmente con minerales no muy complicados, le creemos mas espedito, mas económico, y de mejores resultados industriales que el ideado por Mr. Keates. De todos modos es digno de mencionarse el pensamiento que nos ocupa y que acaso las lecciones de la esperiencia llegarán á revestirle con el sello de una sancion provechosa.

Procedimiento de Parkes para la desplatacion del plomo.

Este procedimiento está fundado en la propiedad que tiene el zinc de unirse con la plata formando una aleacion, que puede separarse fácilmente del baño metálico. Los Sres. Neville y Compañía, que le emplean en sus fábricas de Llamelly, conducen sus operaciones del modo siguiente:

El plomo beneficiado contiene muy poca plata, generalmente de 10 á 15 onzas por tonelada, y procede frecuentemente de la reduccion de litargirios obtenidos en la copelacion de plomos de obra de mas de 250 onzas por tonelada.

En primer lugar se funden de 6 á 7 ton. de plomo en una gran caldera de hierro, inmediata á la cual existe otra pequeña para la fusion del zinc. Fundido el plomo se limpia perfectamente y se ensaya, añadiendo el zinc en la proporcion de 1½ á 2 lib. por cada onza de plata y agitando perfectamente la mezcla por espacio de 1 á 2 horas. Despues de esta operacion se retira el fuego, se deja reposar la aleacion y se forma en su

superficie una espuma que se estrae del mismo modo que los cristales de plomo en el procedimiento de Pattinson.

Cuando han cesado de formarse las crasas en la superficie del baño fundido, se vacia el plomo por medio de una cuchara en una canal que le conduce á un horno de reverbero, cuya plaza es de fundicion, y se eleva la temperatura de la carga á un calor rojo oscuro durante algunas horas hasta que se haya volatilizado todo el zinc combinado con el plomo. Las crasas que se forman de nuevo sobre el metal, se estraen de vez en cuando y se adicionan á las cargas de las retortas de que hablarémos en breve. Purificado el plomo se hace pasar á una pileta de hierro en donde se dulcifica *berlingándole* por espacio de 1½ á 2 horas con trozos de leña verde, del mismo modo que se hace con el estaño y el cobre. Este plomo, así obtenido, es de escelente calidad y está exento de plata casi enteramente.

Las crasas obtenidas despues de la adicion del zinc, contienen una cantidad considerable é indeterminada de plomo, que se separa colocándolas en retortas de hierro inclinadas, se da un fuego suave y la mayor parte del plomo corre á una lingotera de donde se estrae para copelarle. Este plomo contiene sobre 1.000 onzas de plata por tonelada. El resíduo de las retortas se mezcla con carbon y se destila el zinc en vasos de arcilla por el método ordinario. Despues de esta destilacion queda un nuevo resíduo cuya riqueza es de 600 onzas de plata por ton. asociada al plomo y al cobre, arsénico, nikel y demas metales que pudiese contener la aleacion argentífera, puesto que el zinc tiene la propiedad de combinarse con ellos separándolos del plomo. Los Sres. Neville y Compañía ensayaron la destilacion de las crasas en retortas de arcilla; pero este método ha sido abandonado al poco tiempo porque eran atacadas por el óxido de plomo. La cantidad de zinc recobrada en la destilacion de los resíduos, se dice que asciende á la mitad próximamente de la cantidad total empleada.

La aleacion de zinc y plata últimamente obtenida se funde con plomo, á fin de obtener un plomo de obra que se somete á la copelacion.

La gran ventaja del procedimiento de Parkes consiste en concentrar la plata en una pequeña cantidad de plomo á favor de un reducido número de operaciones. La pérdida de este último metal es de 1 por 100. En las fábricas de Llanelly se ha empleado primeramente el sistema de Pattinson, que acaba de ser enteramente desechado, habiendo reconocido mas ventajoso por su sencillez y exactitud el que acabamos de describir (1).

Para terminar este estracto creemos oportuno insertar la siguiente nota, debida á la amabilidad de nuestro distinguido amigo el difunto M. Adolfo Lesoinne, profesor de Metalurgia en la Universidad de Lieja

Comparacion entre los métodos de estraccion de la plata por medio del plomo y del zinc, segun datos de la fábrica de Tarnowitz (Prusia).

MÉTODO DE PATTINSON.

Los gastos de copelacion de 1000 kil. son :

	Fr.	Cs.
Pérdida en plata : 12,7852 gramas á 0,fr.22441 la grama hacen.	2	87
Pérdida en plomo: 45 kil. á 43,fr.73 los 100 kil.	19	68
Por copelacion, revivificacion de litargirios, fundicion de resíduos, escorias, etc.	»	»
Gastos de mano de obra de los copeladores, fundidores de litargirios, escorias, etc.	2	79
Combustible y otras materias primeras. . . .	4	57
Total.	29	71

SEPARACION POR MEDIO DEL ZINC.

Gastos de copelacion de 1000 kil. de plomo de obra.

	Fr.	Cs.
Pérdida en plata : 7,102727 gramas á 0,fr.22441 grama.	1	59
Pérdida en zinc : 5 kilóg. á 34,fr.0147 los 100 kil.	1	70
Pérdida en plomo : 5 kilóg. á 43,fr.73 los 100 kil.	2	19
Mano de obra á los fundidores, etc.	1	28
Combustible.	2	91
Total.	9	67

(1) *Records of mining and metallurgy* by J. A. PHILIPS and J. DARLINGTON.

Estas cifras demuestran la superioridad económica del procedimiento de Parkes sobre el antiguo de cristalizacion, siempre que las circunstancias locales permitan, sin grandes dispendios, la adquisicion de los elementos necesarios para su marcha. Segun tenemos entendido, en uno de nuestros distritos mineros de mas importancia, se están practicando en la actualidad los ensayos necesarios para la adopcion de este sistema, aun cuando el deplorable estado de nuestras comunicaciones hacen subir el valor del zinc á un precio doble del que indicamos en el ejemplo de Tarnowitz.

R. Rua Figueroa.

Descripcion geológica de la provincia de Segovia (1).

La provincia de Segovia linda con las de Avila, Madrid, Guadalajara, Soria, Burgos y Valladolid. Se halla en la cuenca hidrográfica del Duero, del que solo dista 12 ó 14 kilómetros hácia Nava de Roca, Aranda y Lavid, y llega á la divisoria de aguas entre la misma y la del Tajo, aunque los términos de algunos pueblos de las dos vertientes traspasan esta línea, y aun los habitantes de Somosierra, que pertenece á la provincia de Madrid, sin duda por esto pretenden que son castellanos viejos.

Su mayor estension corresponde juntamente á esta divisoria, y es de unos 120 kilómetros desde el pico de Grado, que se halla á la parte del N.E., hasta el estremo S.O. del término del Espinar. Su mayor anchura es de unos 8, y corresponde

(1) Este trabajo, ejecutado por la Seccion geológico-paleontológica de la Comision del Mapa Geológico de España, se halla en la memoria publicada por su Presidente en 1855, y acompañada del mapa correspondiente. La escasez suma de estos ejemplares, y el gran interés que ofrece para la mayor parte de nuestros socios y suscritores los trabajos de dicha Seccion, nos mueven á insertar en nuestras columnas esta descripcion, habiendo hecho anteriormente el estracto de la correspondiente á la provincia de Madrid.

á la línea que perpendicularmente á la anterior se dirige con corta diferencia desde el puerto de Navacerrada al confin N.O. del término de Villaverde, junto á Pedrajas de San Esteban, pueblo que corresponde á la provincia de Valladolid.

La figura de la que nos ocupa se acerca bastante á la de un semicírculo informe, cuyo diámetro corresponde á la sierra principal, y fuera de cuya semicircunferencia quedan algunas porciones irregulares de terreno, sobre todo hácia E. y N. O. En cuanto á su relieve, ó sea á la disposicion de su superficie, lo primero que llama la atencion es la faja que corresponde á la sierra principal, sumamente quebrada, y que prescindiendo de la parte mas culminante, que se sostiene con una direccion bastante uniforme y á grande altura, no siendo á la parte del N.E., se halla formada de multitud de altas lomas y cerros, que no guardan órden alguno en su disposicion, de pendientes muy inclinadas y con frecuencia sumamente rápidas. Mirada desde lejos, sus formas se presentan bastante redondeadas; y no siendo en los Altos de San Bernabé, cerro prolongado, aunque bastante bajo, que se halla al S.O. de Villacastin, en ninguna parte se observan aquellas masas descarnadas y erizadas de picachos que se levantan á grande altura en la sierra de la Cabrera y en las Pedrizas de Manzanares, correspondientes á la provincia de Madrid. En ella no hay grandes valles longitudinales, como el de Lozoya en la vertiente opuesta, pero si multitud de cañadas en todas direcciones, formadas en la época del diluvium y acaso en otras anteriores. La tierra allí no produce otros frutos que algun centeno, pero abunda en pastos escelentes, y en pinos que cubren grandes espacios, sobre todo entre San Ildefonso, Peñalara y el puerto de Navacerrada, en Navafria, y hácia el puerto de Guadarrama. Desde el cerro de la Peñota, situado al S. de Becerril, la sierra comienza á bajar hasta perderse al N.E. en los páramos de la provincia de Soria, aunque bastante altos. Al rumbo opuesto sigue elevada hasta llegar á la paramera de Avila, verdadera estepa de granito, donde se hunde al parecer para volver á levantarse mas á Poniente en los Picos de Bejar y de Gredos, donde se halla su punto mas alto. Casi paralela á ella, y á unos 25 kilóme-

tros al N.O., asoma otra sierra sumamente baja, que no sale de la provincia ni á un lado ni al otro, aunque la atraviesa casi toda, llegando desde Honrubia hasta el Voltoya, junto á Hoyuelos, donde asoman las últimas rocas cristalinas por aquella parte, aunque ya en la llanura. En su parte media se halla interrumpida por las aremas movedizas, donde solo se dejan ver algunos pequeños islotes de rocas cristalinas, cretáceas ó terciarias. Su punto mas alto es la *Peñacuerno*, situada á Poniente de Pradales en la parte N.E. de ella, á que en el pais llaman la *Serrezuela*.

El terreno cretáceo, formado casi siempre de calizas en la parte superior, tanto en las fajas que ocupa al pié de la sierra como en el grande espacio que desde Castroserna de Arriba toma al N. hácia Fuentidueña por un lado y hácia Linares y Montejo por otro, presenta mesas, mas conocidas en el pais con el nombre de páramos, que se hallan cubiertos en muchos parajes de bosques de enebros, y que en sus bordes, á veces muy irregulares, aun en su centro, sobre todo cuando los rios los atraviesan, se hallan cortados á pico ó con fuertes pendientes, como se ve al final del acueducto y en el alcázar de Segovia, y en otros puntos de las cercanías de dicha ciudad, como se ve en Sepúlveda, Pedraza, Torreiglesias, etc.

El terreno terciario, cuando conserva las calizas que le constituyen en su parte superior, forma tambien páramos tan desabrigados y casi tan altos como los cretáceos; y como en estos últimos ofrece cortaduras y estrechas cañadas, aunque no tan profundas, segun se ve en tierra de Cuellar, Laguna de Contreras, Cuevas de Pedro Blanco, etc. Sin embargo, hácia Maderuelo, Aillon, Francos y Esteban Vela el páramo está formado por una roca arenisca del mismo terreno terciario. En la provincia de Segovia estos elevados llanos apenas forman mas que la faja estrema del S. y S.O. de los que se dilatan á grandes distancias por las de Soria, Burgos y Valladolid.

Hácia el N.O. se presenta una inmensa llanura cubierta de arenas movedizas, tan finas como las del mar, y tan blancas casi como la nieve. Sino fuese por los pinares, que en ellas ocupan muchas leguas cuadradas, algun viajero al atravesarlas

se pudiera creer trasportado á los desiertos de Sahara. Allí los rios arrastran tristemente sus ondas sin dar verdor á una sola mata de yerba; allí no hay senda ni camino trillado, porque los vientos y las lluvias todo lo borran de un dia para otro. Los pueblos son tambien escasos, y aun los moradores de los que existen apenas deben su subsistencia mas que al beneficio de las maderas y á la arriería.

Otra suerte de arenas mas gruesas, pero que contienen alguna parte de tierra que las traba, ocupan todo el espacio que media entre la sierra principal y la baja del centro, ofreciendo un terreno entre llano y desigual, bastante apropiado para el cultivo cuando no contiene muchos cantos rodados: y á Poniente de *Peñacuerno* hay otro islote del mismo. En algunos puntos, pero sobre todo entre Gemeñuco y Villacastin, ofrece sin embargo unas terronteras abarrancadas casi intransitables, que se ven igualmente al lado opuesto de la carretera de Madrid á Galicia, donde solo crece alguna mata de roble y alguna yerba. Si á esto se agrega alguna colina formada por arcillas terciarias y aun por arenas, se podrá formar una idea general de la configuracion de la provincia que nos ocupa.

El punto mas elevado de la sierra y de la provincia es el cerro de Peñalara, que se halla 2.385 metros sobre el nivel del mar; luego el Cebollero (que en la provincia de Guadalajara llaman de la Cebollera), al N. E. del puerto de Somosierra, 2.112; el de la Cierva, al S. O. del puerto de Guadarrama, 1.786; el puerto del Cardoso 1.846; el de Guadarrama 1.499; el de Somosierra 1.413; el páramo cretáceo en la divisoria de aguas al Tajo y al Duero, cerca de Grado, 1.404; Grado 1.246; Riaza 1.189; Santivañez 1.105; Villacastin 1,101; Segovia 1.009; Sepúlveda 988; Honrubia 962; Santa María la Real de Nieva 925; Cuellar, en lo mas alto que corresponde ya al páramo, 883; San Cristóbal 847; Mudrian 823; Fuentidueña 813; una legua al N. de San Cristobal, límite de las provincias de Valladolid y Segovia, 797.

Todos los rios que corren por la provincia nacen en ella, menos el Voltoya, que tiene su nacimiento en la de Avila, lo mismo que el Adaja, que en 12 kilómetros de distancia sirve

de límite á ambas provincias. Los otros son, comenzando por la parte del N. E., el Riaza, al que se juntan antes de salir de la provincia el Aillon y el Riaguas. Este último nace en el páramo central, los otros dos en la sierra, en la cual nacen tambien el Cega y el Piron, que se reunen al salir de la provincia junto á la Mata de Cuellar. En la sierra principal nace tambien el Eresma, que recibe el Moros antes de la Armuña, y el Voltoya bajo los muros de Coca, juntándose los tres reunidos al Adaja, cerca de Valdestillas, pueblo de la provincia de Valladolid, para entrar en el Duero, como todos los demas que van nombrados.

La Seccion no ha visto que ninguno de estos rios pase por hendiduras ó aberturas preexistentes. Todos se abrieron su cauce propio en terreno duro lo mismo que en terreno blando; en las arenas lo mismo que en el granito, la pizarra ó la caliza; y es de advertir que en muchos puntos tuvieron que abrir 40, 60 y hasta 80 metros de altura, sobre todo en terreno cretáceo, para dirigirse al Duero. Todos marchan perpendicularmente á la sierra, buscando la línea de mayor pendiente.

Las fuentes en la sierra son de escaso caudal casi todas ellas, pero su número es grandísimo.

En el terreno calizo de las épocas terciaria y cretácea hay tambien fuentes que dan su tributo á los rios, escasas en número, pero muy copiosas, y tanto, que algunas en su mismo origen dan movimiento á uno ó mas molinos. En las arenas hay poquísimas, pero al mismo tiempo se hallan en ellas bastantes lagunas y pantanos.

No hay ningun establecimiento de aguas ó baños minerales. Se conocen solo tres ó cuatro fuentes de esta clase, aunque solo tiene alguna fama la de Linares, que á 40 metros de su nacimiento hace mover un molino, é hiciera mover dos si se le pudiera dar al agua mayor caida. Ha tomado su temperatura y ha dado 21 grados del termómetro centígrado. En el verano concurren allí bastantes enfermos.

Terrenos cristalinos. Estos terrenos son los que componen la sierra principal, menos la parte que media entre el puerto de la Quesera y el estremo de la misma al N.E. La roca que

mas domina en ellos es el gneis. Sin embargo, el granito, aunque no tan abundante acaso como en la provincia de Madrid y en las sierras de Gredos y de Bejar, se presenta en considerable estension hácia el puerto de Guadarrama, hácia Segovia y San Ildefonso, en los altos de San Bernabé y en Villacastin. Fuera de la sierra principal los mismos terrenos se encuentran solo en islotes, ya en la proximidad de la misma, ya dependientes de la Serrezuela del Norte y su prolongacion al S.O., algunos de ellos sumamente reducidos.

El granito, en grandes masas independientes, es generalmente de color gris claro, y algunas veces pardo ó rojizo, de grano casi siempre grueso. Con bastante frecuencia presenta cristales mas ó menos informes de feldespato, aislados en la masa, lo que da un aspecto porfídeo. En varios puntos suele contener un pórfido eurítico sumamente duro, de fondo gris oscuro y aun negro, dispuesto en masas casi siempre irregulares, y que por lo general alcanzan poca estension. En Aragoneses y Balisa acompaña al granito un pórfido rojo cuarcífero, que pasa en algunos puntos al píceo de color verde de aceituna claro con cintas rectas ó contorneadas de feldespato blanco rojizo, y que á veces ofrece tambien el aspecto de un pórfido orbicular. El rojo pudiera tener empleo en la arquitectura monumental.

En Villacastin y en otros puntos se presenta igualmente un granito desagregado, con peñones en su masa, por lo regular redondeados y en descomposicion, cuyos progresos se manifiestan á la vista y en las costras que ofrecen, cada vez mas duras hácia el interior. Pero tambien se observa, y con mas frecuencia, que muchos de estos peñones son estremadamente duros, ya se hallen espuestos á la accion de los agentes esteriores, ya resguardados de esta accion en lo interior del granito blando; y pudiera admitirse que, á lo menos en este caso, vinieron de lo interior de la tierra con su forma actual, lo mismo que el que se ve en él en masas poliedrales mas ó menos informes, y en filones y vetarrones.

Por lo que respecta al granito blando, créese generalmente que este estado es debido á una accion que no penetra á mucha distancia de la superficie. Pero debo observar, que si algunas

veces se pueden seguir los progresos de la descomposicion, que es bastante rápida en algunos casos, se ofrecen tambien otros en que á una gran profundidad presenta el mismo estado, como se ve, por ejemplo, en las minas de plomo de Linares, donde á mas de 100 metros de profundidad en algunos sitios, los pozos abiertos en este granito, que allí llaman *arenaza*, exigen una buena fortificacion para que no se hundan; de suerte que no son solo las causas esteriores las que pueden producir esta desagregacion; pero por otra parte, no sé si podrá admitirse que el granito se haya presentado de este modo desde su primer origen.

El gneis, como todos saben, es una roca estratificada. La Seccion no entrará en este momento á hablar de su origen, sobre lo cual no todos los geólogos se hallan conformes. En la provincia de Segovia se presenta bajo diferentes caracteres. Unas veces ofrece el color gris ó el gris azulado, otras el rojo, otras el blanco y aun el negro, y otras el pardo que es el mas comun. En muchos puntos y en grandes distancias contiene nódulos de feldespato achatados y embutidos entre las hojas de la roca, que suelen tener generalmente de 3 á 6 centímetros de diámetro, y se hallan siempre salientes en la superficie. Junto á Moñoveros ha visto que estos nódulos eran en tanto número que casi se tocaban los unos á los otros.

El gneis pierde en varios puntos el feldespato, y pasa á la pizarra micácea, subordinada siempre al mismo, de igual modo que la caliza sacaróidea. Aunque raras veces, no deja de verse un gneis de aspecto talcoso, debido á una materia astillosa de lustre graso, bastante dura, de color blanco, á que algunos llaman halistina, pero que para otros es un anfibol blanco ó un jade. Herrgen, antiguo profesor de mineralogia del Museo de Historia natural de Madrid, y discípulo de Werner, le llamaba cuarzo astilloso, pero está bien lejos de serlo. Ha visto tambien un gneis anfibólico que es sumamente raro, y aun puede decirse que accidental. Mas comun es ver granates, tanto con el gneis, como con la pizarra micácea y la caliza sacaróidea.

Las rocas del terreno gneísico se presentan raras veces en la provincia de Segovia en capas verticales, ó con un fuerte buzamiento. Generalmente se hallan poco inclinadas, y en algunos puntos horizontales, como cerca de Pradales y en Villalbilla. Su direccion es muy variable, y pocas veces bien reglada. Ya va de N. á S., ya de E. á O., ya presenta todas las intermedias. El buzamiento tampoco es uniforme, pues si en unos casos parece guarda alguna correspondencia con la vertiente de la sierra, en otros sucede lo contrario, y se dirige al S. ó S.O. ¿Qué puede pensarse, pues, de estas circunstancias? Acaso el gneis y las rocas subordinadas al mismo no forman mas que una masa inmensa fisurada en todos sentidos, y removida por el levantamiento desigual y en diferentes épocas del granito inferior, y por la erupcion del que posteriormente lo atravesó para abrirse paso hasta la superficie.

El granito que constituye grandes masas al descubierto ó debajo del gneis, es anterior á este casi en su totalidad; es la roca primitiva que se presenta inferior á las demas por todo el globo, aunque posteriormente haya sufrido movimientos varios, segun que se acaba de decir. El que lo atraviesa es casi todo posterior; y dice casi todo, porque alguno puede hallarse á descubierto solo por la denudacion del gneis, denudacion que debió haber sido inmensa si se ha de juzgar por los terrenos que contribuyó á formar. Este granito posterior se presenta en dikes, en vetas y en masas irregulares, y sin duda pertenece á épocas diversas, puesto que su naturaleza suele variar de un lugar á otro.

El cerro de Peñalara, compuesto de gneis, se halla atravesado por una enorme masa ó dique irregular de granito blanco de grano fino, poco duro y escaso en mica, el cual sigue la direccion N.E.-S.O., que es casi la de la sierra. En su parte mas baja se halla la laguna de Peñalara, una de las fuentes del Lozoya, desde donde sube casi á la parte superior del cerro, que se halla 362 metros mas alto que la laguna. Solo se ha visto un granito idéntico en la Peña de Cadalso, provincia de Madrid, en contacto con otro diferente, donde cree que es tambien de origen posterior. Un corte horizontal dado á la montaña á la altura de la laguna, sin duda alguna haria ver que el granito presenta el mismo ancho en toda su longitud, aunque disminuyendo hácia arriba. Creen algunos geólogos que el gneis no se eleva nunca á tanta altura como el granito; en Peñalara se ve lo contrario, siendo lo notable que aquel se halla en lo alto en capas casi horizontales. En toda la sierra, aunque se la siga hasta el mar de Portugal, el granito solo alcanza una altura mayor en los picos de Gredos, como ya se dijo.

En Vegas de Matute, unos 400 metros al S. de la iglesia parroquial se abrió paso por medio del gneis, que tiene aquí el color negro, un granito rojo, el cual torció y violentó sus estratos, presentándose en vetas irregulares. En el mismo sitio se ve tambien un dike de pórfido eurítico de fondo negro, cuya direccion es N.E.-S.O., juntamente con otras masas del granito rojo mal descubiertas. En aquellas cercanías halló la Seccion algunos trozos de diorita, y cree puedan proceder del mismo punto, cubierto en gran parte de una tierra de color rojo oscuro, que se halla sembrada de trigo. Allí mismo hay tambien un gneis de color verde de pistacho, debido á la clorita, que se halla en estado terroso, á que acompañan algunas pequeñas masas de mica bronceada, que no ha visto nunca en el gneis, y al lado un banco de caliza blanca sacarina, vertical y en direccion N.N.E.—S.S.O., igual á la del gneis verde. Esta caliza se halla bastante cariada, lo que atribuyó desde luego á que fuese algo magnesiana: los reactivos han demostrado que no se habia equivocado la Seccion en esta presuncion, aunque la magnesia es en corta cantidad. De modo que en aquel punto hubo erupcion de rocas plutónicas, acompañada de metamorfismo en las estratificadas, y hubo además un levantamiento, pues todas las rocas cristalinas se hallan en un hoyo cuyos bordes se ven levantados y formados de capas de caliza y areniscas cretáceas que se inclinan hácia fuera en todos sentidos, formando así un verdadero cráter de levantamiento. Debe advertirse que en estas últimas no se ha observado hubiesen penetrado las plutónicas. Acaso tuvieron lugar dos fenómenos en épocas distintas, esto es, antes de la época cretácea la erupcion indicada, y posteriormente un simple levantamiento del terreno, á que este pudo haber quedado dispuesto.

Entre Santo Domingo de Piron y Aldea-Saz hay un dike estrecho de granito, perpendicular á la estratificacion y de un grueso igual en toda su corrida, que no causó en el gneis alteracion alguna. Entre Bernui de Porreros y la Mata del Quintanar se ve tambien un dike igual, atravesando un gneis descompuesto que pasa á una verdadera pizarra micácea. Entre el ya nombrado pueblo de Santo Domingo de Piron y Sotos-Albos obsérvanse entre el gneis masas irregulares de granito, que unas veces no se diferencia del que es mas comun en la sierra, y puede corresponder al mas antiguo; otras parece ser mas moderno, como uno de color blanco que contiene muy poca mica, que es muy duro y se halla fisurado en todos sentidos, y que no ofrece nunca formas redondeadas. En Ventosilla, pueblo situado á unos 8 kilómetros al N.E. de Pedraza, hay tambien dos grandes islotes de granito de advenimiento posterior en medio del gneis, el cual no muestra alteracion alguna en el contacto. Este granito es de un color pardo y otras veces gris, duro y grano muy fino. Sobre el terreno se ven sueltas muchas bolas pequeñas del mismo, que acaso pudieron haber venido de lo interior en este estado. *(Se continuará)*

Mineralogia.—Leemos en la Revista de los progresos de las Ciencias.

«El Director de la Escuela especial de Ingenieros de minas Sr. D. Felipe Naranjo y Garza, individuo numerario y secretario de la Seccion de Ciencias naturales de la Academia de Ciencias de Madrid, ha tenido la bondad de regalar á la misma un ejemplar curiosísimo del criadero de galena argentífera de Garlitos, provincia de Badajoz, acompañado de su descripcion mineralógica que es la siguiente:

Descripcion de un ejemplar de galena argentífera de Garlitos provincia de Badajoz.

«La forma de este ejemplar es rectangular en su conjunto, y el tamaño de 0,25 metros de lado. La base y gran parte de la masa están constituidas por una roca traquítica alterada, de color gris, semejante á la de los aereolitos y cenizas volcánicas. Sobre esta masa feldespática reposan varios cristales blancos, de brillo diamantino, un tanto parecidos, por cierto tono vítreo, al espato de Islandia. Su dureza es de 3,5; y el peso específico apreciado con el gravímetro 6,440. Los cristales pertenecen al tercer tipo (Dufrenoy), cuya forma primitiva, que aquí siempre domina, es el prisma recto rombal, presentándose tambien dodecaedros triangulares isósceles y frecuentes hemetropias, formadas por la reunion de los dos prismas de este sistema, rombal y rectangular, que se cruzan bajo un ángulo de 62°, siendo las aristas áxicas obtusas de estos prismas de 128°; de manera que por la sola enunciacion de estos carácteres se deduce que los cristales de que se trata son de plomo blanco carbonatado ($PBO.CO^2$), fórmula que efectivamente han comprobado análisis posteriores á la primera descripcion que de aquellos hice en las páginas 129 á 131, tomo 7.° de la *Revista Minera.*»

«A los dos tercios de su altura, el citado ejemplar está formado por grandes tablas huecas, rectangulares y pseudomórficas de pirita de hierro (esperquisa) sobre espato barítico dentro de cuyas hoquedades aparecen tambien, en drusas y grupos, los

cristales de plomo blanco, recubiertos por otros muy diminutos de la pirita blanca, que no quitan á aquellos su aspecto lapídeo. Otras veces estos mismos cristales de plomo blanco se hallan recubiertos por una cutícula de color gris de plomo brillante, en un todo parecida á la galena pura. Por último, en otros ejemplares de la misma procedencia hallánse recubiertos los cristales pseudomórficos de pirita por una faja de espato de Islandia en todo su contorno.»

«Asi este criadero, cuya importancia industrial desconocemos por no haberse visitado, la ofrece muy grande bajo el aspecto científico, porque patentiza los metamosfismos de que hablé en mi discurso de recepcion, tomo 4.°, 3.ª série, página 335 de las memorias de esta Academia, acerca de los terrenos de Sierra-Morena; metamorfismos que suponen tres épocas distintas, y muy apartadas entre sí de causas ígneas ó electro-químicas que formaron tal vez por descomposicion de la galena:

1.° Los cristales de plomo blanco.
2.° Los pseudomórficos de esperquisa sobre espato barítico.
3.° Los de espato de Islandia ó carbonato cálcico.

Madrid 30 de Enero de 1858.—Felipe Naranjo y Garza.»

ESTADI

STICA.

Estado *comparativo de la esportacion de sustancias minerales y* ***metálicas de la Península en los años de*** 1855, 1856 *y* 1857.

ARTICULOS.	Peso ó medida.	1855. Cantidades.	1855. Valor en reales.	18 Cantidades.	56. Valor en reales.	1857. Cantidades.	1857. Valor en reales.	Valor parcial de cada artículo. 1855.	1856.	1857.
Plomo en barras. . . .	Quintales	930 635	73.114.463	1.089.931	87.194.480	1.156.876	92.799.580	78.56	85	80
Sal comun.	Fanegas.	4.165.555	10.901.250	4.064.589	12.194.127	3.621.382	10.864.046	2,61	3	3
Minerales de todas clases.	Quintales	352.620	5.070.624	715.416	5.653.981	1.755.973	11.152 955	8,70	7,90	6,55
Hierro de todas clases y herramientas.		Valores.	2.001.205	Valores.	1.831.899	Valores.	2.612.918	»	»	»
Plata en pasta.	Onzas.	56.756	1.192.756	15.440	343.200	261.762	5.501.769	21,02	22,22	21,01
Plata y oro amonedado.		Valores.	4.335.210	Valores.	12.589.304	Valores.	117.615.105	»	»	»
Cobre en planchas, rosetas y torales.	Quintales	14.805	14.632.100	14.598	5.613.486	18.145	10.815.700	497,66	584,50	596
Id. en matas y viejo. . .	Quintales	18.140						400		
Azulejos y ladrillos. . .	Millares.	2.017	577.220	5.720	1.045.525	4.207	1.042.580	187,02	281,05	247,82
Azogue.	Quintales	17.990	25.186.000	5.330	5.530.000	4.423	4.423.000	1400	1000	1000
Zinc en lingotes. . . .	Quintales	»	»	6.400	596.000	18.290	2.086.360	»	61,87	114,07
			154.810.826		132.192.002		258.913.991			

Deduccion hecha de la moneda 130.475.616

Comparados estos valores con los totales del 1.242.449.389 1855 — 10,50 p.%

figura la esportacion mineral en

quedan reducidos estos valores á 119.602.698 — 141.298.886

año respectivo que deduciendo la moneda son: 1.028.177.555 — 1.011.090.420

1856 — 11,63 p.%

1857 — 13,97 p.% de la total.

El estado relativo al año de 1855 está tomado de la estadística comercial publicada en la *Gaceta* del 17 de Marzo de 1857 y los de 1856 y 1857 del publicado por la Direccion general de Aduanas y Aranceles en la del 14 de Marzo del corriente año. La comparacion entre estos dos últimos años estaba ya hecha en las páginas 124 y 125 de la *Revista Minera* del 15 de Febrero de este año, pero como en el último estado de la *Gaceta* se rectifican algunas partidas del estado que apareció en la del 8 de Febrero, me ha parecido conveniente presentar reunidos los datos de los tres años.

En el que antecede se podrá echar de ver una diferencia en la cantidad de plata esportada en 1856, relativamente al de la *Gaceta* citada del 14 de Marzo en que solo se estampan 5.440 onzas, pero como entonces saldria cada onza á mas de 63 reales y por otra parte el valor conviene con 15.440 onzas y en la *Gaceta* del 8 de Febrero se estampaban 15.456 onzas, es de creer que la supresion de la primera cifra sea debida á un error de imprenta.

La comparacion relativa á los aumentos ó disminuciones de un año sobre otro es muy embarazosa á causa de la discordancia de los valores asignados á cada artículo; se nota sin embargo, muy fácilmente que la baja de 1856, consiste en la menor esportacion de azogue y cobre cuya diferencia de un año á otro es de cerca de veinte y nueve millones, si bien el azogue se aprecia en 1.400 reales el quintal en 1855, cuyo esceso sobre el de 1000 que se da en 1856 importa por sí solo mas de siete millones. Hay aumento en 1856 en el plomo, sal y minerales.

El aumento de 1857 sobre el de 1856. pasa de veinte y un millones y medio y lo componen las partidas de plomo, plata, minerales, cobre y zinc.

El artículo que ofrece un aumento constante en los tres años es el plomo. Los minerales siguen tambien en marcha de progreso. El del cobre no está tan bien determinado en los estados á causa de la importante partida de cobres inferiores que tuvo salida en 1855. La plata disminuyó su estraccion en 1856 pero ha compensado con gran esceso aquella baja la esportacion del último año. El azogue por el contrario se esportó en bastante cantidad en 1855 y en los sucesivos solo por la cuarta parte de lo que hace algunos años se graduaba para el consumo.

Los valores asignados á cada artículo difieren bastante de un año á otro. El del azogue parece muy exagerado á 1.400 reales el quintal y aun mas alto que el de los mercados de 1.000 reales; el del cobre muy bajo en 1856 y alto en 1857 á no ser que hubiesen sido esportadas planchas ó clavos en una proporcion fuerte. Tambien se nota diferencia marcada en el valor del zinc siendo bajo el de 1856.

Si haciendo abstraccion de los valores asignados en el estado que encabeza este artículo se redujesen todos á un tipo uniforme para cada objeto, estaria representado el valor de la esportacion mineral por las cantidades siguientes:

1855	1856	1857
Rs. 126.318.174	121.544.227	142.590.590

De todas maneras, el resultado del último año no deja de ser notable, tanto por la cantidad á que asciende, cuanto porque representa cerca de la sétima parte del valor total de la esportacion de dicho año, siendo los artículos de probable aumento sucesivo los minerales, el cobre y el zinc.

LUCAS DE ALDANA.

VARIEDADES.

«Sabemos con satisfaccion por nuestro corresponsal de Huelva que las minas antiguas de cobre de aquella provincia van rehabilitándose con mucha actividad y constancia; la empresa de Mr. E. Duclrec y compañía ocupa hoy en solo el grupo Tharsis 2.500 obreros; sin perjuicio de proseguir tambien con la mayor actividad la rehabilitacion y el desagüe del grupo de Calañas.

BIBLIOGRAFIA.

Nota de las obras publicadas en castellano, que tienen relacion con la minería.

Anales de Historia natural; redactados de órden superior por los Sres. D. Cristiano Hergen, D. Luis Proust, D. Domingo Fernandez y D. Antonio José Cavanilles.—Madrid 1799 á 1804; 7 tomos: 126 rs. en la Imprenta Nacional.

Anales de Minas. Publicados por la suprimida Direccion general de Minas.—Madrid, primer tomo 1838 (agotado) segundo, tercero y cuarto, correspondientes á los años 1841, 1845 y 1846; se vende en la Biblioteca de la Escuela de Minas á 24 rs. cada tomo.

Anales de Quimica del Real Laboratorio de Segovia; por Proust.

Análisis quimica del Volfran y exámen de un nuevo metal que entra en su composicion; por D. Juan Josef y D. Fausto de Elhuyar (primeros trabajos sobre este mineral).—Vitoria 1785.

Aparato para la Historia natural española; por el Padre José Torrubia.—Madrid 1754.

Apuntes sobre las minas de Palacios y Golondrinas y refutacion del informe del ingeniero Letellier; por D. Clemente Roswag. Cáceres 1853.

Arte de descubrir y hacer el carbon mineral; traducido por D. Juan María Nicolás de Saint Pastous. —Valladolid, sin fecha.

Arte de ensayar con el soplete; por Plattner; traducido por el Conde de Moriana.—Madrid 1853.

Arte de los metales, en que se enseña el verdadero beneficio de los de oro y plata por azogue, el modo de fundirlos todos y como se han de refinar y apartar unos de otros; compuesto por el licenciado Alvaro Alonso Barba.—Madrid 1729.

Boletin oficial de Minas; publicado por la suprimida Direccion general del ramo; dos tomos.—Madrid 1844 y 1845. Se vende en la Biblioteca de la Escuela especial de Minas.

Cartilla práctica sobre elaboreo de minas y reconocimiento y beneficio de los metales; por D. Juan Berdegal de la Cuesta.—Madrid 1838.

Clasificacion metódica de las rocas; dada por Mr. Cordier en el curso de Geologia en el Jardin botánico de Paris; 2 rs.—Madrid 1830.

Coleccion de Reales Decretos, instrucciones y órdenes vigentes para gobierno de la mineria, comprensiva desde la organizacion del ramo en 1825 hasta fin de 1845. Edicion oficial. Madrid 1846.

Consideraciones sobre el proyecto de ley de minas sometido á las Cortes Constituyentes; por el ingeniero de minas D. Adolfo Desoignie; dos folletos.—Oviedo 1855.

Cuenca carbonífera de San Juan de las Abadesas; por D. Amalio Maestre.—Madrid 1855.

Datos y observaciones sobre la industria minera; por D. Joaquin Ezquerra del Bayo; 1 tomo 32 rs.—Madrid 1844.

De la fosforita y otras sustancias minerales fosfatadas; por D. Casiano de Prado, ingeniero de Minas.—Madrid 1857.

De la industria ferrera en España y de los derechos impuestos á los hierros estranjeros; por M. Edward Fettyplace.—Madrid 1856.

Del carbon de piedra y de la proteccion que el Gobierno debe dispensarle.—Oviedo. Sin fecha ni firma.

De re metálica; compuesto por el magnífico caballero Bernardo Perez de Vargas.—Madrid 1569.

Descripcion de las minas de la provincia de Zamora; por D. Luis de la Escosura.—Madrid 1846.

Descripcion de los terrenos de Valdesubero, con un plano geológico; por D. Casiano de Prado, un tomo.—Madrid 1848.

Descripcion geognóstica de Galicia, acompañado de un mapa petrográfico; por D. Guillerno Schulz.—Madrid 1835.

Diccionario de las voces mas usadas en mineria. Un tomo, 10 rs.—Madrid 1848.

Discursos pronunciados en la Real Sociedad de Oviedo sobre minerales de Asturias; por el Conde de Toreno.—Madrid 1785.

Distrito minero de Rio-Tinto. Observaciones acerca de la importancia industrial de las antiguas minas de cobre en el Mediodía de España y Portugal por D. Jorge Rieken, ingeniero de minas.—Madrid 1857.

Dos memorias sobre el influjo que ha tenido la estraordinaria produccion de las minas de plomo de la Sierra de Gador en las demas de este metal en Europa; escritas en Alemania por D. Lorenzo Gomez Pardo.—Madrid 1834.

Elementos de Cristalografia; por J. Muller, traducidos por D. Lucas de Aldana, ingeniero de minas.—Un tomo en 8.° 10 rs.; 1848. Se vende en la Redaccion de la *Revista Minera.*

Elementos de Geologia; por Charles Lyell, traducidos por D. Joaquin Ezquerra del Bayo, con adiciones sobre los terrenos de España, un tomo.—Madrid 1847.

Elementos de Geologia; por D. José Antonio Llobet y Vallosera.—Barcelona 1842.

Elementos de Laboreo de minas; por D. Joaquin Ezquerra del Bayo, segunda edicion, con un atlas, un tomo.—Madrid 1851. Se vende en la librería de Baylli-Bailliere.

Elementos de Mineralogia; escritos en inglés por Mr. Kirwan, traducidos por D. Francisco Campuzano.—Madrid 1789.

Elementos de Orictognosia ó del conocimiento de los fósiles, segun los

principios de Werner, por D. Andrés Manuel del Rio, 2 tomos.—Méjico 1795.

El reino mineral ó sea la Mineralogia en general y particular de España; por D. Santiago de Alvarado y de la Peña.—Madrid 1832.

Ensayos químicos de algunos carbones de Asturias; por D. Adriano Paillette, ingeniero de minas.—Oviedo 1843.

Estadística de la minería de Asturias y Galicia; por D. Guillermo Schulz —Madrid 1841.

Estadística Minera de 1856. Publicada por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.—Madrid 1857.

Guia del Minero; un tomo, 40 rs.—Madrid 1848.

Historia Natural, de Cayo Plinio II, el Naturalista ó el antiguo, que nació en Convo el año 23 de J. C.; traducida al castellano con notas y comentarios por el licenciado en Medicina Gerónimo de Huertas.—1624. El libro 37 contiene datos muy preciosos sobre minerales de la Península Ibérica.

Historia y tratamiento del cobre, sus aleaciones y sus diversas aplicaciones en las artes; por D. Enrique Givaudan. Madrid 1856.

Indagaciones sobre la amonedacion en Nueva España y auxilios que por este ramo puede prometerse la minería para su restauracion; por D. Fausto de Elhuyar, Director del Real Tribunal general de Minería de Méjico.—Madrid 1818.

Informe de la Comision nombrada por el Excmo. Sr. Gobernador de la provincia de Murcia para proponer las reformas conducentes en la Ley de Minería de 11 *de Abril de* 1849, *y Reglamento para su ejecucion.*—Cartagena 1854.

Introduccion á la Historia Natural y á la Geografía física de España; por D. Guillermo Bowles. 3.ª edicion.—Madrid 1789. 12 rs.; en la Imprenta Nacional.

Investigaciones sobre minerales auríferos; por D. Agustin Martinez Alcibar, ingeniero de minas.—Madrid 1850.

La Esposicion Universal de Paris; por D. Casiano de Prado, ingeniero de minas.—Madrid 1856.

La Orictognosia; escrita en aleman por D. Juan Federico Guillermo Widenmann, traducida por D. Cristiano Hergen.—2 tomos.—Madrid 1797.

Lecciones de Geología; por D. Francisco de Luxan.—Madrid 1841.

Lecciones de Geología aplicada á la Agricultura y á la Industria; esplicadas en el Ateneo por D. Juan Vilanova y Piera. Madrid 1858.

Lecciones de Mineralogia; por D. Antonio María de Cisneros y Lanuza, 2 tomos.—Madrid 1843.

Ley de Minería de 11 *de Abril de* 1849, *Reglamento para su ejecucion y el del Cuerpo de Ingenieros de minas*; con todas las demas instrucciones y órdenes del ramo hasta 1.º de Julio de 1854. 3.ª edicion oficial.—Madrid 1854.

Manual del fundidor de minerales de plomo y plata; por D. Diego Navarro Soler: un tomo con un atlas de 20 láminas.—Valladolid 1857.

Manual del Laboreo de minas y beneficio de metales; por D. Francisco de Paula Hermoso. 1 tomo 13 rs.—Madrid librería de Duran.

Manual de Mineralogia; por Mr. Blondeau, traducido por D. José Gonzalez Vara.—Madrid 1831.

Memoria presentada al Excmo. Sr. Ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas por la Junta calificadora de los productos de la industria española reunidos en la Esposicion pública en 1850, escrita por el Ilmo. Sr. D. José Caveda.—Madrid 1852.

Memoria presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por D. José Caveda sobre las aplicaciones posibles del carbon de piedra de Orbó y Santullán considerándole en relacion con la locomocion, el surtido de combustible de Madrid y los elementos industriales de ambas Castillas.—Madrid 1853. 4.º—4 rs.

Memoria sobre el influjo de la minería en el Reino, necesidad de su fomento y arbitrios de verificarlo, por D. José Joaquin de Eguía.—Méjico 1819.

Memoria sobre el influjo de la minería en la Agricultura, Industria, poblacion y civilizacion de Nueva-España, con sus diferentes épocas, con varias disertaciones relativas á puntos de economía pública conexos con el propio ramo; por D. Fausto Elhuyar.—Madrid 1825.

Memoria sobre el criadero de Sal-gema de Cardona, por D. Miguel de Elías y Marchal.—Barcelona 1854.

Memoria sobre las minas de Rio-Tinto, presentada al Gobierno de S. M. con un atlas de 10 láminas, por D. Antonio L. Anciola y D. Eloy de Cosío, ingenieros de minas.—Madrid 1856.

Memoria sobre las minas de plata de Hiendelaencina; por D. Ramon Pellico.—Madrid 1846.

Memoria sobre las minas en la Península; por Perez; un folleto.

Memoria sobre las minas de estaño, situadas en las provincias de Pontevedra y Orense, por D. Fernando Cútoli.—Madrid 1847.

Memoria sobre la riqueza mineral de la Mancha, por D. Juan Inza.—Ciudad-Real 1844.

Memorias de la Academia de Ciencias de Madrid. 3.ª série, ciencias naturales, 2 tomos.—Madrid 1850 y 57.

Memorias sobre las minas nacionales de Rio Tinto; por D. Joaquin Ezquerra del Bayo.—Madrid 1852.

Minas de Almaden, de la constitucion geológica de sus criaderos, con una noticia sobre el sistema seguido en su laboreo y en el beneficio de sus minerales. Por el ingeniero D. Casiano de Prado.—Madrid 1846.

Minas de Almaden. De las vicisitudes porque han pasado desde la guerra de la independencia, por D. Casiano de Prado.—Madrid 1848.

Minas de carbon de piedra en Asturias; por los Sres. Ezquerra, Bauzá, Amar de la Torre y García, 8.º con mapa y cortes.—Madrid 1831.

Minas de Rio-Tinto. Memoria sobre el estado que ofrecian al finalizar la empresa que las habia llevado en arrendamiento hasta 24 de Abril de 1849, por D. Casiano de Prado.—Madrid 1856.

Minas del barranco Jaroso, en Sierra Almagrera en 1850; por D. Joaquin Ezquerra del Bayo, Inspector general de minas.—Madrid 1850.

Minas en España; por Cancelada; tratado del beneficio por azogue en Nueva España; por D. Federico Souneschmid.—Madrid 1831.

Noticia histórica de las minas de Guadalcanal; por D. Tomás Gonzalez. 2 tomos.—Madrid 1831.

Nueva Memoria sobre las Minas de Almaden; presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento; por D. Casiano de Prado, ingeniero de minas.—Madrid 1856.

Observaciones al proyecto de ley de minas presentado á las Córtes; por varios ingenieros de minas. Un folleto.—Madrid 1855.

Observaciones sobre la Historia Natural del reino de Valencia; por Cavanilles. 2 tomos en folio con una lámina de fósiles.—1795.

Principios generales de Metalurgia; por A. Guenyveau; traducido por D. Angel Vallejo.—París 1825.

Prontuario del Minero, con un índice de las disposiciones publicadas hasta el 10 de Junio de 1857. Por D. Juan Illa y Velasco. Un tomo 8 rs.—Madrid 1857. Librería de Castillo, calle Mayor, núm. 4.

Proyecto de ley de minería presentado á Córtes Constituyentes, por Don Julian Pellon y Rodriguez.—Madrid 1855.

Reales ordenanzas para la direccion, régimen, y gobierno del importante Cuerpo de la mineria de Nueva España y de su Real Tribunal general. De órden de S. M.—Madrid 1783.

Reconocimiento geológico del señorio de Vizcaya; por D. Cárlos Collette. Un tomo con un mapa.—Bilbao 1848.

Recopilacion de la legislacion administrativa desde 1833 hasta fin de 1849, comprendiendo toda la legislacion del ramo de minas; por D. Juan Illa y Velasco.—Madrid 1850.

Registro y relacion general de minas de la Corona de Castilla; 2 tomos.—Madrid 1832.

Reglamento ú ordenanzas de ensayadores, formadas en virtud de lo mandado por el Excmo. Sr. Teniente general D. Matías Galvez, Virey de Nueva España.—Méjico 1789.

Representaciones del Real Tribunal de Mineria á favor de su importante Cuerpo, y declaracion del Excmo. Virey de estos Reinos sobre que los utensilios, pertrechos y demas efectos que inmediata é indirectamente conducen al laboreo de las minas no causen alcabala.—Méjico 1781.

Representacion que á nombre de la Mineria de esta Nueva España hacen al Rey Nuestro Señor los apoderados de ella.—Méjico 1774.

Resúmen de los trabajos verificados por la comision del Mapa geológico de España en 1850, 51, 52, 53 y 54.—Cinco cuadernos.—Madrid 1852, 53, 55 y 56.

Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales; publicada por la Real Academia de Ciencias: cada año forma un tomo y van publicados 7 que se venden á 30 rs. cada uno.

Revista Minera; periódico científico é industrial, redactado por una sociedad de ingenieros 8 tomos.—Madrid 1850 á 1857.

Tablas comparativas de todas las sustancias metálicas para reconocer y distinguir con facilidad por medio de sus caractéres esteriores; por D. Ramon de la Cuadra, seguidas de la esposicion de los compañeros, criaderos y edad relativa de las mismas sustancias; por D. Ramon Espiñeyra.—Madrid 1803.

Tablas mineralógicas; por Karsten traducida, por D. Andrés Manuel del Rio.—Madrid 1804.

Tratado de ensayadores, por F. del Castillo.—Madrid 1623.

Tratado curioso. Descripcion breve de las antiguas minas de España, que escribió D. Alonso Carrillo Laso del hábito de Santiago, Caballerizo de Córdoba.—Madrid 1729. La 1.ª edicion se hizo en Córdoba en 1624.

Tratado de las máquinas de vapor y de sus aplicaciones á la navegacion, minas, manufacturas, etc., por Th. Tredgold y traducido al español

por D. Gerónimo de la Escosura. Un grueso volumen con un atlas.—Madrid 1831.

Tratado de las rocas, por D. Cristiano Herrgen: 1807.

Tratado del conocimiento y elaboracion de hierros y aceros; por el comandante capitan de Artillería D. Macario Arnaiz. 1 tomo.—Madrid 1853.

Tratado de los minerales fitógenos ó de los combustibles de origen vegetal, por Enrique Givaudan; en 12° de 52 páginas.—Madrid 1852.

Tratado elemental de mineralogia moderna, escrita en francés por M. J. Odolant Desnos; traducido al castellano con algunas notas por Don Baltasar Auduaga y Espinosa.—Madrid 1843.

Tratado teórico práctico de Metalurgia, por D. Constantino Saez de Montoya.—Madrid 1856.

Vindicacion de la geologia, por D. Casiano de Prado.—Madrid 1835.

R. Rua Figueroa.—E. Maffei.

Mercado de metales.—Londres 19 de Marzo 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton.	117	»	»
——— superior.	120	»	»
de la América del Sud.	108	»	»
Estaño inglés en barras.	123	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. 7-5 á	7	10	»
——— de Staffordshire. 8-7 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras 22-10 á	23	»	»
——— en planchas. 23-10 á	24	»	»
——— español en almacen.	23	»	»
Minio. 24-10 á	25	»	»
Albayalde. 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	26	10	»
— en hojas.	33	»	»

Por todos los articulos no firmados,

El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.

Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Descripcion geológica de la provincia de Segovia.

(Continuacion.)

Terreno siluriano.

El terreno que se acaba de nombrar se presenta tanto en la sierra principal como en la baja del centro; en aquella á la parte N.E. desde el puerto de la Quesera hasta Grado, y á la del S.O. en el estremo de la provincia, donde no hace mas que asomar, pero que toma grande estension por las de Avila, Salamanca, Cáceres, y acaso Zamora, Leon, Portugal y Galicia. En toda la parte intermedia solo se notan restos insignificantes de él, como en Encinillas, 6 kilómetros al N. de Segovia, donde sobre el granito ha observado la Seccion unas raices de pizarra siluriana, que apenas ocupan algunos metros de estension, y al N. de Somosierra indicios de la misma, siendo muy posible que de una esploracion mas minuciosa resultasen otros descubrimientos iguales. Esto en la vertiente del N. O., pues en la opuesta ocupa grandes espacios en la provincia de Guadalajara, y aun penetra en la de Madrid.

En la pequeña sierra del centro existen tres trozos del mismo terreno. El mayor de ellos tiene unos 54 kilómetros de largo y unos 22 de ancho, y puede decirse que forma una gran colina achatada, sobre la cual se halla Santa María la Real de Nieva, cabeza de partido judicial, y otros catorce ó quince pueblos mas. El Eresma lo atraviesa desde cerca de la Armuña

hasta el batan llamado de Chinas, y el Piron en el estremo del N.E. Los otros dos islotes, que son mucho mas pequeños, se ven el uno un poco al N. de Caravias y Pradales, y el otro entre Honrubia y el Moral, los cuales forman dos fajas que ciñen por el N.O. y S.O. un gran núcleo de terreno gneísico.

La direccion de las capas es, como en este último terreno, variable en estremo. Hácia Pradales va por término medio al N. 50° O.; hácia Aldea-Vieja al N. 28° O.; hácia el Muyo, al N. 30° E.; hácia el puerto de la Quesera al N. 22° O.; hácia Bernardos al N. 12° E.; hácia la Armunia y Miguel-Ibañez al N. 64° E.; hácia el monte del Temeroso, á Poniente de Nava-el-Manzano, al N. 67° O.; hácia Pascuales al N. 79° O. Por lo general las capas se hallan poco inclinadas; y esto, y el formar arcos y ángulos con frecuencia, y el no presentarse regladas en ningun punto en distancia algun tanto considerables, aumenta necesariamente la incertidumbre. No es tiempo todavía de entrar en consideraciones sobre estas anomalías. Solo el estudio general de toda la sierra podrá derramar alguna luz sobre este caos; estudio en que no se dejará llevar la Seccion de ninguna idea sistemática.

Tiene por indudable que este terreno es siluriano inferior, porque en él no ha visto sino fósiles característicos del mismo, tanto en otras partes de España, tales son diferentes especies de graptolitas, muy abundantes en las pizarras, hácia el puerto de los Infantes, el Muyo y Madriguera, á los cuales acompaña una terebrátula ó una rhynconella que se halla siempre aplastada. En las cuarcitas que las acompañan no ha hallado ninguno, pero sí en las de las provincias de Madrid y Salamanca, á donde se estiende el mismo terreno; siendo de notar que en esta última junto á Tamames, la cuarcita con bilobitas se halla al lado de la pizarra con graptolitas, y con estas últimas, como en la de Segovia, vetas de amianto.

El terreno silúriano de la parte de Santa María la Real de Nieva se presenta formado casi todo por la pizarra, que generalmente es de color pardo y se halla en capas poco inclinadas, no siendo hácia Pascuales en su contacto con el granito, que son verticales ú ofrecen un fuerte buzamiento al N. La cuarcita se

ve á la parte del N. E. en el monte del Temeroso. Es de color parduzco, sumamente dura, y se presenta en masas bajas muy irregulares y mal regladas, tanto que en un mismo punto ofrece direcciones casi perpendiculares unas á otras.

En el Muyo, en Madriguera y en Becerril abunda mucho una pizarra carbonosa que emplean como lapiz, que es de calidad superior, los dibujantes y carpinteros, y que se halla atravesada en muchos puntos de vetas estrechas de amianto, y mas anchas de asbesto. En Madriguera la pizarra con graptolitas y amianto es algo mas dura, y aunque siempre negra no sirve para dibujar. En la provincia de Salamanca, donde la hay que además es muy lustrosa, sucede lo propio, y sin duda por esto las graptolitas y aun el amianto allí escasean bastante. En la tegular no se ha visto nunca ni una cosa ni otra, y solo á fuerza de buscar pudo decubrir la Seccion alguna graptolita, pero medio borrada, en Serracin. En algunos parajes la pizarra se halla tan cargada de carbon que pierde su estructura propia, y toma un aspecto terroso, y entonces es sumamemente ligera. Restregada entre los dedos deja una mancha de color un poco aplomado, quedando tan suave como el talco, por lo cual cree que este carbon se halla en estado de grafito, pues con los otros carbones minerales no sucede lo propio. Sometida al fuego en una mufla ha dado de pérdida 81 por 100. En medio de esta materia, que nunca es en gran cantidad, y que en el pais emplean para hacer tinta de escribir, que es un poco parda, se hallan unos riñones de la misma de forma esférica ó elipsoidal, con una costra sumamente delgada, lisa y aun lustrosa, y que ha hallado formada en parte de amianto cuando es algo gruesa. Entre estos riñones se ven tambien algunos de pirita de hierro, idénticos á los que se ven igualmente cerca de Ciudad-Real en la misma pizarra y con las mismas graptolitas, así como en Almaden, aunque allí los hay de mucho mayor diámetro, tanto en la mina principal como en otros puntos. Muchos creyeron que allí habia ó podia haber carbon de piedra; y en Becerril, sobre todo, se gastaron inutilmente grandes sumas en su busca. En Aldea-Nueva, junto á Tamames, y entre el Corral de Caracuel y Ciudad-Real, se cometieron iguales errores; y por consejo del gefe de esta Seccion

algunas empresas abrieron los ojos y suspendieron sus esplotaciones.

Las pizarras propias para solados y tejados abundan bastante, sobre todo en Fuentes y en Serracin. En este último punto existe un establecimiento donde se cortan y sierran, trasportándolas luego á muchos puntos y á grandes distancias.

En el puerto de la Quesera, por donde pasan los que de Riaza se dirijen á Tamajon, y donde se halla el cerro del Calamorro y el nombrado de las Tres Sillas, que se hallan 3 leguas al N. O. del pico de Ocejon en la provincia de Guadalajara, por haber allí un peñon donde se dice pueden ponerse á comer el Arzobispo de Toledo y los Obispos de Segovia y Sigüenza sin salir de sus respectivos territorios, la pizarra y la cuarcita han sufrido á causa de la proximidad del gneis, una notable variacion en sus caracteres. Esta última es en estremo blanca, de grano sumamente fino, y tan dura que cualquiera pudiera tomarla por cuarzo. Pero si se la observa con algun cuidado, luego se descubren las fisuras de estratificacion. En ella por otra parte se presentan vénulas de verdadero cuarzo, y no se puede confundir una materia con otra.

La pizarra que acompaña á dicha cuarcita es de un color azulado oscuro, y de un aspecto satinado. En algunos puntos tiene una estructura fibrosa, en otros ofrece la otrelita, bastante comun en esta Sierra, en hojitas especulares muy brillantes, y es notable que llegan á tener 4 y 5 milímetros de diámetro. Alguna hay tambien con granates y anfibol cristalizados. El cuarzo se ve tambien en la pizarra en masas y en filones atravesados ó inter-estratificados. En todos estos casos es de advenimiento posterior, y no eruptivo ó instantáneo, sino lento, pues la pizarra no se halla violentada en el contacto. Tambien esta contiene á veces alguna mica. Hubo, pues, aquí accion metamórfica lo mismo que en otros parajes, pero ninguna roca siluriana llega á confundirse con otra de las cristalinas. Algun fragmento aislado podrá ofrecer dudas; pero no visto en el terreno firme. Y es de reparar que para producir estos efectos sea bastante el contacto del gneis en ciertos puntos, mientras que en otros el del granito no haya causado ninguno, como se

puede ver en la pizarra de Pascuales. Muchas pizarras silurianas modificadas de este modo pueden fácilmente confundirse, y algunos las han confundido con la micácea, la cual corresponde al terreno gneísico, y en la Sierra de Madrid no abunda mucho.

El metamorfismo suele tambien presentarse de diversa manera segun los sitios. Así es que entre Villacastin y Aldea-Vieja, pueblo el primero de la provincia de Segovia y el segundo de la de Avila, en el contacto del granito hay una pizarra siluriana con bastante mica; otra hay de color de violeta oscuro mate y bastante dura; otra de color gris azulado, lisa y satinada, con unos visos del mismo color en ráfagas radiantes de 2, 4 y hasta 10 centímetros de ancho, que á veces se bifurcan, pero que mas comunmente corren paralelas, ó se inclinan ligeramente unas contra otras, ó tambien se cruzan entre sí. En Pradales, al lado del gneis la misma pizarra siluriana se presenta de un color gris verdoso y testura asbestisforme recta, cuyas fibras se pueden separar fácilmente; ó bien se carga de mica y se halla en barras, mientras la cuarcita que la acompaña ofrece barras igualmente, y al mismo tiempo largas estrías en la misma direccion.

En este terreno siluriano no se han visto calizas en la provincia de Segovia, ni en la vertiente opuesta en las de Guadalajara y Madrid, ni tampoco en la de Avila. En la de Salamanca las contiene, pero sin fósiles. La cal que se consume en el Barco de Avila y en Béjar procede de calizas silurianas, y va de Linares y de Tamames, pueblos situados en la Sierra de Francia. Tambien es de notar que en él no se ha visto ningun conglomerado, y sin duda alguna, sino fuese por los fósiles, aunque pocos, que en él se hallan, no faltarian geólogos que le considerasen como azóico.

En la provincia de Segovia no ha visto tampoco la Seccion en medio del mismo terreno ninguna roca plutónica, no siendo un trap-pórfido, ó por mejor decir una roca de carácter incierto, de color pardo negruzco, que se halla en dos ó tres puntos entre Miguel Ibañez y la Armuña. Tampoco contiene criaderos metalíferos, que en toda esta region se encuentran solo en las rocas cristalinas, y sobre todo en el gneis, donde se hallan las ricas

minas de Hiendelaencina en la vertiente opuesta de la Sierra. Por el contrario, en la Sierra-Morena el mismo terreno es abundante en rocas plutónicas y al mismo tiempo en metales, hechos que casi siempre tienen entre sí una íntima relacion.

Terreno del trias.

Aunque poco desarrollado, y ocupando solo un corto espacio, existe este terreno en la provincia de Segovia hácia Pradales y Honrubia, y de él se halla formada la Peña-Cuerno en la Serrezuela. Casi siempre se ofrece en capas horizontales ó poco inclinadas. Sin embargo, al salir de Honrubia para Aldehorno, presentando la direccion N. E.—S. O., su buzamiento es de unos 25 grados al N. O. Se compone de capas de arenisca roja, que á veces contiene alguna arcilla. En muchas capas se ven cantos rodados de cuarcita, siempre de poco tamaño, y en otras manchones de color blanco ó verde claro. No se observan en él ni caliza, ni yeso, ni sal comun ó fuentes saladas, como en otros puntos de la Península. Tampoco contiene fosil alguno. A pesar de eso, por su aspecto y sus caracteres no se le puede clasificar de otro modo. Acaso se diga que todavía no está rigurosamente probado que este estremo rojo, tan estendido en España, pertenezca al trias, porque los pocos fósiles que en él se han hallado hasta ahora, no son tales que disipen todas las dudas; pero es lo cierto que es mas antiguo que el lias, que en muchos puntos descansa sobre él. No presentando por otro lado semejanza alguna con el terreno carbonífero, el devoniano ó el siluriano, que en España sobre todo se presentan con caracteres harto diferentes, no hay mas alternativa que hacerlo permiano ó triásiaco. Pero un terreno en que tan comun es el yeso y la sal marina, materias que en el permiano se encuentran accidentalmente, puede decirse, y solo en algun punto de Europa, no puede ser sino triásico, y como tal se puede considerar á lo menos provisionalmente.

Terreno cretáceo.

Este es el terreno mas antiguo que despues del triásico se presenta en la provincia de Segovia. Se estiende en una faja interrumpida é irregular por la parte inferior de la vertiente de la Sierra, desde Villacastin hasta Sigueruelo. De esta faja se desprenden otras dos en Castroserna de Arriba, que se internan en la sierra en capas casi horizontales, pero ladeándose al mismo tiempo hácia el S.O. En Sepúlveda, Castrogimeno y Navares de las Cuevas ocupa tambien un dilatado espacio, que llega hasta Fuentidueña por una parte, y por otra hasta Linares, por donde se interna en la provincia de Burgos. Aparece tambien hácia Grado, dilatándose por la de Soria. Vese tambien formando pequeños islotes por el resto de la provincia, pero que se hallan dependientes, ya de la Sierra principal, ya de la Sierra baja del centro. Internándose en aquella solo se ha visto uno junto á la venta de San Rafael, y otro unos 13 kilómetros á Poniente del Espinar, casi tocando á la carretera de Avila, aunque este último es sumamente reducido.

En la provincia de Madrid se halla este terreno elevado sobre el nivel del mar 515 metros en su parte mas baja, que es junto á Quijorna, y en su parte mas alta, junto al Paular, en el valle de Lozoya, á 1114. En la de Segovia en ningun punto baja esta altura de 800 metros. Junto á la venta del Espinar casi iguala á la que ofrece en el valle de Lozoya; y en el páramo de Grado llega, como se ha visto, 1414 metros.

El terreno cretáceo puede considerarse dividido en tres grandes tramos, pues aunque muchos geólogos, y entre ellos Mr. Alcides d'Orbigny, cuya opinion no deja de ser de gran peso, admiten mayor número de divisiones, los fundamentos en que se apoya no son tales todavía que disipen todas las dodas. De los tres solo puede asegurarse que existe en la provincia de Segovia el del medio, lo mismo que en las de Madrid, Guadalajara, Leon, etc., que es el tobáceo, llamado así porque en España, lo mismo que en Francia y otras partes, domina en él una caliza poco compacta, algo parecida á ciertas tobas ca-

lizas. En Francia se la suele llamar *craie tuffeau*, *craie chloritée*, *grés vert superieur*, ó *glauconie crayeuse*.

En la parte superior suele presentarse alguna vez una brecha caliza, como entre Cedillo de la Torre, el Moral y Fuentemizarra, donde no se ha visto fosil alguno. Despues sigue una caliza mas ó menos compacta. Su color mas general es el blanco ó gris claro, con algunas manchas rojas amarillas, producidas por el óxido de hierro. La hay tambien de color rojo; la hay blanca, bastante dura y casi sacaroidea, aunque esta es muy escasa, como lo es la que pudiera emplearse como mármol. Sin embargo, como en lo general se labran fácilmente, algunas variedades de ella tienen mucha aplicacion en todas las construcciones, y en catedrales tan bellas como las de Leon y Segovia casi no se emplearon otras piedras. Abunda tambien mucho una caliza llena de arenas de cuarzo hialino, que apenas tiene uso alguno. En muchos puntos alterna con estas calizas una arenisca, que en Navares de las Cuevas es blanca, de grano fino, y sirve para afilar, y en otras de grano algo grueso, como en Sepúlveda, donde contiene muchos dientes de pescados. Hay tambien calizas hidráulicas, y que se consideran como tales, porque en el pais les atribuyen el defecto de admitir poca arena, y es del mayor interés ensayarlas, lo que se hará mas adelante.

En diferentes partes, como hácia Pedraza, en Carbonero el Mayor, el Espirdo, Brieva y la Higuera, el miembro inferior de este terreno se compone de areniscas, ó mas bien de arenas con bastante arcilla, alguna mica y cantos muy rodados de cuarzo. Su color es el blanco, aunque en muchos puntos algunas de sus capas ofrecen tambien el color gris, el rojo mas ó menos subido, el amarillo y el blanco amarillento; pero estos colores suelen desaparecer en unas mismas capas de un trecho á otro; generalmente son claros, y en ningun caso se los puede confundir con los que presenta el terreno del trias dentro y fuera de España. En algunos parajes contiene una arenisca de grano grueso, que se parece un poco á un granito reformado. Estas arenas se observan tambien en las provincias de Guadalajara, Teruel, Cuenca, Leon, Palencia, etc., y sin

duda alguna proceden de la destruccion ó degradacion de grandes masas de granito. Hay puntos, aunque ya fuera de la provincia de Segovia, donde en estas mismas capas predomina el color rojo subido, y entonces se ven en su masa algunas partículas verdes y capas estrechas de caliza intercaladas como en Atienza y cerca de Alcorlo en la de Guadalajara, en cuyo caso contienen fósiles, tanto en las calizas como en las areniscas, segun luego se dirá. Hállanse tambien en este miembro muy comunmente arcillas refractarias, como en Brieva y la Higuera, que se emplean para hacer crisoles en la fábrica de cristales de la Granja. En las herrerías de Sabero, provincia de Leon, sirven para hacer ladrillos refractarios; y se han hecho tambien con ellas para prueba piezas de porcelana, aunque solo el de ciertas localidades dió buenos productos.

El pedernal es desconocido en todo este terreno. Pero en el valle de Tabladillo, 12 kilómetros al N. O. de Sepúlveda, contiene yeso en capas, ejemplo único conocido en España, y fuera de España sumamente raro; y esto es lo que ha movido á la Seccion á estudiar aquel punto con alguna detencion. En el referido valle, que se une al del Duraton junto á Carrascal del Rio, y en el pueblo que llaman Valle Abajo, la ladera del Norte se halla formada por capas verticales de caliza cretácea, y las de la opuesta por las mismas capas, que buzan al S. 5 ó 6 grados solamente por efecto de un doblez, accidente que se observa en varios puntos de la provincia de Segovia solo en el terreno cretáceo, y de que luego se hablará. Todas las capas son de caliza de un color casi blanco, á veces un poco gris ó amarillento. Pero en una cañada ágria, que desde el mismo pueblo se dirije al N., se ven asomar en sus laderas tres capas de yeso, alternando con las de caliza, que ofrecen allí un espesor de 70 á 80 metros á la vista; y las mas inferiores no se ven al descubierto. Es de advertir que el yeso se halla á bastante distancia de la línea en que las capas calizas varian de inclinacion y se levantan de repente hasta la vertical. Debe notarse igualmente, que por aquellos contornos no asoma ninguna roca plutónica. Ninguna capa caliza muestra por otra parte el menor indicio de metamorfismo. El yeso, sin presentarse nunca como un verdadero alabastro, es sin embargo de un

color blanco ó gris muy claro, trasluciente y de gran pureza de forma que allí no se conoce lo que se llama yeso negro. Tampoco hay el fibroso: ni el que se presenta en grandes hojas trasparentes.

En la masa del yeso no hay ninguna parte de caliza, ni en el contacto de las dos materias se ha visto que hubiese tránsito de una á otra al través de las fisuras de estratificacion. En algun punto en que la union es muy íntima, el yeso, pasando á la testura de grano fino y luego á la hojosa, presenta en el contacto una superficie arriñonada que se engasta en la caliza; y esta, que es de un color gris, examinada con los reactivos ha dado algun sulfato de cal, que la ha penetrado por algunas grietas sumamente finas.

El yeso solo es conocido en una distancia de 3 á 4 kilómetros, y es difícil saber si se estiende mas. La Seccion debia sobre todo proponerse el observarle en sus límites, y esto lo ha conseguido en una de las minas ó canteras subterráneas que se trabajan actualmente, y cuya mayor longitud en lo escavado es de unos 180 á 200 metros. La escavacion se efectúa á favor de pilares, donde es muy comun ver que dejan el pendiente de caliza al aire en espacios de 10 á 12 metros de amplitud, y son frecuentes por esto los hundimientos, que alguna vez, y aun en este mismo año, han costado la vida á algunos trabajadores. Las capas de yeso son tres, como va dicho, y se hallan separadas entre sí por otras dos de caliza. Estas van adelgazándose hasta desaparecer, y el yeso queda reducido á una sola que concluye de repente con 80 centímetros de espesor, dejando un pequeño hueco en la parte inferior, donde solo se ha visto alguna cristalizacion del mismo yeso en grandes tablas cruzadas, y alguna arcilla muy roja igual á la que suele acompañar á este mineral en los terrenos diferentes. En otro punto estremo no se ha visto hueco alguno; pero el yeso allí se halla convertido en una masa ligera de cristales blancos microscópicos en líneas muy poco perceptibles, y tan finas como las de ciertas telas, apenas adheridos los unos á los otros, de forma que entre los dedos se convierten con la mayor facilidad en una suerte de arena que en el pais emplean como polvos de salvadera.

Ahora se ofrece la cuestion de saber si este yeso ha sido formado al mismo tiempo que el terreno en que se halla, si es de origen plutónico, ó si no es mas que una trasformacion del carbonato de cal. No faltan geólogos de gran nota que consideren el yeso como una roca plutónica en todos los casos; pero esta es una opinion estrema que nadie sostendrá hoy dia. Mr. Dufrenoy piensa (á lo menos lo pensaba en 1845 cuando la publicacion del segundo tomo de su Mineralogia) que solo en el terreno terciario y en el del trias la formacion del yeso por la via neptuniana es evidente. En los demas, á lo menos en los que llama secundarios, no admite el yeso en capas, sino en masas mas ó menos considerables, y de origen posterior al de los terrenos en que se presentan, cuyas capas en su contacto aparecen dislocadas. Mr. Frapolli es el que mas ha estudiado este punto en una Memoria que leyó á la Sociedad geológica de Francia en Mayo de 1847. En ella hace ver que el yeso existe á veces en capas intercaladas tambien en el terreno cretáceo, en el jurásico y en el permiano; pero que en unos casos es debido á la accion metamórfica y por la via seca, esto es, á una trasformacion del carbonato de cal en sulfato de la misma base, mientras que en otros cree es debido á una formacion contemporánea por la via húmeda, aunque enlazada con la accion plutónica, ó si se quiere con la emision del gas sulfuroso de lo interior de la tierra, cuando la sedimentacion de las capas calizas, al mismo tiempo que estas, en el contacto con el yeso fueron trasformadas en dolomia, tambien por el metamorfismo.

Pero en el valle de Tabladillo se presenta un caso especial. Allí no hay ni rocas plutónicas ni dislocaciones en correspondencia con ellas ó con el yeso, ni tampoco dolomias; y el yeso, formado de una masa de cristales microscópicos débilmente trabados los unos con los otros, en el final de las capas del mismo y hasta el hueco que se presenta en el mismo, indican un origen por la via húmeda mas bien que por la seca, al parecer de la Seccion; el mismo origen, segun Mr. Dufrenoy y otros geólogos, que el del terciario y triásico, aunque no puede menos de admitirse que en la sedimentacion del yeso mediaron

circunstancias especiales, y diferentes á las de otras rocas. Preciso es confesar, sin embargo, que no deja de haber algun fundamento para creer que estas capas de yeso hayan sido interpoladas entre las de caliza posteriormente á la formacion de estas, aunque entonces seria preciso admitir el advenimiento simultáneo de una gran cantidad de agua.

Por último, no puede menos esta Seccion de llamar la atencion sobre la irregularidad con que el yeso se presenta en la sucesion de los terrenos. Escasea mucho en las épocas siluriana, devoniana, carbonífera y permiana, sobre todo en las tres primeras; abunda bastante en la del trias; vuelve á escasear en las épocas cretácea y jurásica; en la eocena y miocena abunda mas que en ninguna otra; y vuelve á desaparecer en la actual, y acaso en la pliocena.

(Se continuará.)

Sobre la produccion de carbon en Asturias y movimiento del ferro-carril de Sama de Langreo á Gijon.

Tenemos á la vista la bien redactada memoria que ante la Junta general de accionistas del ferro-carril de Sama á Gijon ha leido su entendido Director gerente D. Manuel Mayo, dando cuenta del resultado de las operaciones en 1857. Lleno este documento de reflexiones muy justas, fundadas en exactos datos comparativos, se vé en él la pobre escala en que se mueve la produccion de la hulla asturiana, á pesar de las buenas condiciones que parece debian poner á esta industria en el caso de competir ventajosamente con los carbones estrangeros para el surtido de nuestras necesidades metalúrgica y fabril. Así procedia en efecto, al considerar que el minero puede vender sus productos al pie de mina á un precio que, dejándole utilidad, resulta ser de los mas baratos de Europa, y que la conduccion de gran parte de los mismos hasta el puerto de Gijon por el ferro-carril sale á 0,70 rs. quintal por término medio, á razon de 0,442 rs. por kilómetro y tonelada.

Verdad es que va creciendo anualmente la esportacion del combustible, pero en proporcion tan reducida que la debemos mirar como insignificante respecto á lo que debiera ser, atendiendo á la riqueza de aquella vasta cuenca carbonífera, á lo que requiere nuestra industria metalúrgica y fabril de la costa cantábrica y del Mediterráneo, y aun de algunos puertos de Francia como Bayona. A 75.804 toneladas de hulla y 3.548 de cok ascienden las cantidades trasportadas por el ferro-carril en 1857: mientras no se eleven por lo menos al quíntuplo no las consideraremos de alguna importancia, y solo cuando entrambos productos en toda la provincia, teniendo tambien en cuenta el consumo de la industria local, lleguen siquiera á un millon de toneladas podremos admitir que Asturias comienza á ser un gran distrito minero. Ya llegará ese dia, pero conviene que sea cuanto antes, y se retardará tanto mas cuanto por mas tiempo exista la costumbre fatal de espender mezcladas todas las clases de carbon, causa de su descrédito en muchos puntos de consumo y defecto imperdonable, porque con la debida separacion de aquellas los carbones asturianos son en general muy adecuados para todos los usos de la industria.—La fabricacion del cok se halla tambien muy atrasada, debiéndose advertir que este producto es un auxiliar tan poderoso para el minero, que hoy dia sufragan muchas minas solo con él todos sus gastos quedándoles de beneficio íntegro todo el valor del carbon puro: mas para hacer buen cok, como puede y debe hacerse en Asturias, se necesita esmero y precauciones hasta dentro de la mina.

Nuestra marina de cabotage, por causas que no nos detenemos á espresar, exige fletes muy subidos, y mientras subsista tal circunstancia, ha de pesar grandemente en contra del movimiento del carbon de Asturias.—Finalmente, cuando se regularice mas el sistema de laboreo de la hulla, cuando, así establecido, haya varias empresas que puedan satisfacer puntualmente pedidos de veinte mil ó mas toneladas anuales de clases conocidas, para dentro ó fuera de la provincia, entonces se verán satisfechos nuestros deseos.

He aquí algunos párrafos de la memoria antes citada:

«Las memorias anteriores contienen las alternativas porque esta Empresa ha pasado; y habiendo llegado á la terminacion de nuestro camino parecia que debian cesar las causas que retardaban el logro de nuestro propósito. Pero la marcha de la industria carbonera, que necesita capitales importantes, es tan lenta y pausada, que no parece sino que un sino fatal preside su desarrollo.

»Las luchas y combinaciones, las alternativas y la escasez de capitales que en otros paises han dado origen á graves conflictos en tales operaciones, se ven reproducidos en Asturias, aunque en escala mas pequeña; y aquí, como allí, las mismas causas producen los mismos resultados, aunque por desgracia mas sensibles, mas funestos en nuestro suelo.

»Tal es la actual situacion, que venimos arrostrando por tanto tiempo, con constancia, y que venceremos, confiados en el porvenir de esta Empresa, que tiene por base una riqueza inagotable.

»Basta saber que en 1856 la Gran Bretaña tuvo necesidad de estraer del fondo de su territorio la cantidad de 66.665.450 toneladas inglesas de hulla, con destino en gran parte á su consumo é industria interior, pues las esportaciones para el esterior solo fueron de 5.547.674 ton.; habiendo ascendido á 6.226.050 en 1857 ó sea un aumento de esportacion de 878.377 ton. En esta suma de produccion esportada, la España está representada por 214.666 toneladas en 1857, mientras que en 1856 solo fué por 182.359.

»La Bélgica estrajo en 1855 del seno de la tierra 8.258.416 toneladas de este fósil, cuando en 1850 solo lo verificó en cantidad de 5.820.588 toneladas.

»La produccion de la hulla francesa aumenta notablemente; y sin embargo, la importacion de esta materia crece en una escala aun mayor, hasta el punto de que 1857 se importaron en Francia 4.326.488 toneladas. En este número figura la Inglaterra por la suma de 1.154.390 toneladas, y la Bélgica por 2.464.985 toneladas, á pesar de los elevados derechos fiscales con que está recargada su introduccion en el vecino imperio.

»La Prusia, que en este ramo figura en mayor escala aun

que la Francia y la misma Bélgica, ha triplicado la estraccion de diez años á esta parte.

»Solo del distrito de Cumberland, en los Estados-Unidos, se estraen sobre 8.000.000 de toneladas de combustible mineral; y la Sajonia, el Austria y hasta el Hanover figuran de una manera importante en esta produccion. Pero las abundantes minas de la cuenca de Siero y Langreo, cuyos carbones, en reducidas cantidades é inferior calidad, se han presentado hasta en el mercado de Bayona, donde, sin embargo, alcanzan favor y sostienen la concurrencia con los ingleses, escasamente han producido este año 80.000 ton.

»Asombra ciertamente la indiferencia con que se mira una industria de tanta estima como la hulla asturiana, distante del mar solo de 30 á 39 kilómetros de via férrea; y nos duele considerar las causas que producen su abatimiento, siendo así que la estraccion se hace á condiciones tan ventajosas, como en ninguna otra parte. En Langreo no se esplotan capas de tan escasa potencia como en otros paises, ni son necesarios pozos de 300 á 400 metros de profundidad, como en la generalidad de las minas en Francia, ni de 600 y aun mas, como en Rive de Gier, Bélgica y Prusia; sino por medio de galerías de nivel, que dan salida natural á las aguas sin auxilio de máquinas de vapor, como en Francia, que ya utilizaba 460 el año de 1852 con fuerza de 12.880 caballos, ó como en Bélgica, donde se empleaban 605 con un poder de 29.406 caballos.

»En Asturias, la propiedad minera no se halla oprimida con onerosos gravámenes como en Alemania, y sobre todo en Inglaterra, donde los derechos llamados *Royalty* y *Way-Leave*, recargan el producto con un 50 por 100 del valor líquido; y donde, á pesar de tan desventajosas condiciones, existen establecimientos de 2.°, 3.° y 4.° órden, formados con capitales desde 1.500.000 á 25.000.000 de reales. La gran hullera de Stelton, en el condado de Durham, produce por los ocho pozos con que cuenta, 24.000 quintales diarios de carbon, y el doble en los momentos de gran actividad comercial; y la de Andrews Knowles and Sons, de Lancashire, estrae diariamente 48.000 quintales. Las pertenencias en contacto con nuestro ferro-carril,

que pasan de 300, no dan juntas ni 5.000 quintales diarios; privando así al Erario público, á la navegacion, al comercio y á la industria, del poder y movimiento que consigo trae el consumo de este combustible.

»Hasta hace muy pocos años la gran cantidad de menudos que producian los carbones de Newcastle eran completamente perdidos para los estractores, que se veian precisados á quemarlos, á fin de evitar su inmensa acumulacion. Por fortuna, un procedimiento sencillo y económico para depurar las partículas estrañas, ha permitido aprovechar aquellos desechos; y esta operacion, generalizada en los últimos años, lo ha sido ventajosamente en Asturias, donde la mano de obra es en estremo económica.

»Tan favorables circunstancias permiten á los mineros de Langreo obtener á mas bajo precio que en ningun otro pais la estraccion de la hulla, á pesar de la pequeña escala en que lo verifican; lo cual tiene el inconveniente de recargar la produccion con la suma de gastos generales, de una manera tanto mas gravosa, cuanto mas reducida es la estraccion.

»Por el siguiente estado del coste de este artículo, á la boca mina de los principales centros carboníferos de Europa, se vendrá en conocimiento de las ventajas que ofrece la esplotacion de la hulla de Sama y Langreo, cuando vemos al comercio solicitarla con avidez en los cargaderos del ferro-carril para su trasporte al puerto de Gijon, desde rs vn. 1,66 á 1,88 el quintal del *tout-venant*, y desde rs. vn. 2,60 á 2,82 del *cribado*, segun las distancias.»

Por dicho estado aparece que el coste del quintal castellano de hulla á la boca mina es por ejemplo.

En Essen (Prusia). . .	1,068 rs. vn.
Saarbrück. . . .	0,993
Lieja (Bélgica). . .	1,188
Mons.	1,207 / 1,527
Anzin (Francia). . .	1,234
Rive de Gier. . . .	1,442
Saint Etienne. . .	0,799

«Es de esperar que tan pronto como desaparezcan las causas que contrarian el desarrollo de tanta riqueza, nuestros carbones saldrán en considerables masas á satisfacer la demanda, afluyendo esos capitales, que son indispensables para obtener una esplotacion en grande escala.

»La superioridad de nuestra hulla, como tal combustible, es incontestable; y solo á los que conocen la aplicacion de sus diferentes clases á la industria es lícito discurrir acerca de su calidad. Este fósil, que en el mercado de Lóndres cuenta 70 clases, de las cuales solo el condado de Newcastle produce 45, no puede decirse en absoluto que sea bueno ó malo; toda vez que hulla, por ejemplo, que utiliza la fabricacion del gas, no es aplicable sin embargo á la forja; ni las calderas de vapor emplean con ventaja la que es solicitada para altos hornos, en cuyo caso se encuentran las demás clases que cada consumo especial necesita.

»Poseyendo, pues, como tenemos, un elemento de riqueza tan vasto, y de estraccion tan cómoda, no cabe duda que el porvenir del ferro-carril está asegurado, por mas que causas, que no están á nuestro alcance evitar, retarden el fruto que tantos esfuerzos debian prometerse.»

Aparece además por dicho documento que la apertura del ferro-carril ha dado algun impulso á la esportacion de la hulla, y que los ingresos que en 1854 ascendian solamente á 770.305 reales vellon, han llegado en 1857 á 1.428.359 rs.

Con los dos drops que se han establecido en el muelle de Gijon, podrán embarcarse 600 ton. al dia ó sea 3.320.000 qqs. al año en 280 dias útiles de trabajo, y hay bastante espacio para otros dos, que se establecerian si así lo exigiera la afluencia del combustible: pero bien se ve que estos recursos no satisfarán á una esplotacion medianamente activa.

Los puntos para donde principalmente se ha hecho la esportacion desde Gijon en 1857 son:

Adra.	241.750 quintales.
Almería.	47.960
Barcelona.	69.500
Bayona de Francia. .	36.240
Bilbao.	256.040
Carril.	36.900
Castrourdiales. . . .	42.000
Coruña.	55.580
Ferrol.	25.630
Málaga.	145.500
San Ciprian. . . .	31.830
San Sebastian. . . .	51.060
Santander.	69.460
Y el total es. . .	1.294.400 quintales.

Deseamos vivamente que la empresa del ferro-carril de Sama á Gijon vea aumentarse con suma rapidez el movimiento de las mercancías, que casi esclusivamente es la hulla y cok, pues esto será signo cierto de su prosperidad y la de Asturias.

P. Cia.

Proyecto de ley para la enagenacion de las minas reservadas al Estado.

A continuacion insertamos el preámbulo y proyecto de ley sobre enagenacion de todas las minas reservadas al Estado, que ha presentado á las Córtes el diputado D. José de Aldama. No hace muchos años hubiéramos combatido de lleno la realizacion de tal pensamiento; hoy dia, que se van desvaneciendo una tras otra todas ó casi todas las esperanzas, que fundadamente abrigábamos acerca de su mejor organizacion y fomento, no nos atrevemos á decir que seria inaceptable en último recurso, y eso que al lado de las fuertes razones espuestas en dicho preámbulo para apoyarla, hay otras, poderosas tambien, en sentido contrario: creemos sin embargo preferibles otros medios. Todavía está por discutirse el proyecto de ley de minas reformado: acaso se aplace para entonces la resolucion

de este asunto, que debe tratarse con mucho pulso, y del que probablemente volverémos á hablar mas adelante.

A LAS CORTES.

«No soy yo el primero que vengo á proclamar en este sitio la emancipacion de los establecimientos industriales de la tutela administrativa del Gobierno. Antes que la mia, ha resonado la elocuente palabra de un digno Consejero de la Corona, en un proyecto de ley, cuya tendencia era la de simplificar la administracion de las rentas del Estado y fomentar la riqueza pública. Las bases de estas reformas trascendentales, de estos adelantos á que aspiran todos los partidos políticos, todos los poderes gubernativos, eran la enagenacion de las minas de cobre de Rio-Tinto, las de plomo de Linares y Falset, la de grafito de Marbella, la fábrica de cobrería de Jubia y la Casa de Moneda de Segovia. Voy á concretarme en este momento á los establecimientos mineros, sin que los demás administrados y regidos por el Estado puedan eximirse ni de muchos de los abusos existentes en aquellos ni de los principios económicos á quienes todos sin excepcion alguna, deban someterse.

»Y en verdad, señores, los sanos principios de economía, las atenciones de los Gobiernos relativamente á los pueblos, la índole especial de este género de empresas, rechazan abiertamente la administracion de los talleres industriales por cuenta del Estado. Recordemos en mi apoyo aquellas palabras del sábio autor *De la riqueza de las naciones*: *no hay dos caractéres mas incompatibles que el de comerciante y el de Soberano*. Mas no iré á buscar en el abastecido arsenal de las eminencias económicas los principios que han de robustecer mis palabras, á mi lado militan la razon, la tendencia de las sociedades modernas y mas que nada, señores, la situacion lamentable de los establecimientos mineros de que voy á ocuparme, despues de cincuenta años de incesante progreso en todos los ramos del saber humano. En esta situacion tan evidente como la luz del dia, tan incontrovertible como las verdades matemáticas, se halla demostrada la impotencia de los Gobiernos para regir las oficinas de

la industria, cuya marcha es incompatible con la administracion general del Estado, verdadero lecho de Procusto á que se pretende sujetarles aun á costa de su desarrollo.

»La iniciativa de los Gobiernos pudiera interpretarse en este género de empresas como el poderoso significado de aquellas palabras del Supremo Hacedor: *non procedis amplius*.

»No invadiré por lo tanto el terreno de los principios; me basta, me sobra desgraciadamente con el terreno de los hechos. Póngase en parangon el interés particular siempre creciente, siempre aguijoneado por el estímulo de la concurrencia, con el interés de un Gobierno, difundido por un sinnúmero de funcionarios, indiferentes los mas al buen éxito de las negociaciones mercantiles. Y ¿cuáles son los resultados de esta indiferencia? El atraso, el despilfarro administrativo, la inversion ilegítima de fondos, la pérdida de ocasiones eventuales en que el fabricante pueda espender favorablemente sus productos. Preguntémos si no á todos los Gobiernos que administran los establecimientos industriales si las utilidades que de ellos obtienen corresponden á los capitales invertidos. La respuesta será negativa; y esa negativa es la representacion de un perjuicio á la masa general de la nacion; una pérdida para la riqueza nacional, y un aliciente para sustraer de su infructuoso dominio los templos de la industria y del trabajo, si es que no pretende convertirlos en un monton de venerandas ruinas.

»Por último, siete años han pasado desde que en el otro Cuerpo colegislador han razonado las siguientes notables palabras que voy á trascribir.

«Mas si pudo haber una época en la cual las ideas dominantes de administracion, la escasa importancia de nuestra industria y el deseo de proteger los rendimientos de las minas de Méjico y del Perú fueron motivos bastantes para establecer la amortizacion de la riqueza minera, y monopolizar el Gobierno español la propiedad y el laboreo de las minas, la decadencia á que vinieron sus productos desde aquel tiempo hasta nuestros dias, y los desengaños de la esperiencia son mas que bastantes para persuadirse que la amortizacion y el monopolio es tan perjudicial en las minas como en cualquier otro ramo de la riqueza

pública, que es ya indispensable poner un término al sistema que viene pesando sobre este elemento de la prosperidad de las naciones desde el tiempo de los Fúcares, y completar de una vez el principio regenerador sentado por las Córtes de 1820, que se consignó tambien en la ley de minas de 4 de Julio de 1825, y á cuyas disposiciones benéficas se debe tanto la riqueza de la Sierra de Gador, como la de Almagrera, y el inmenso desarrollo de nuestra riqueza minera.»

«Por lo tanto, el diputado que suscribe tiene el honor de proponer á la consideracion del Congreso el siguiente

PROYECTO DE LEY.

Artículo 1.° »Se autoriza al Gobierno para la enagenacion en pública licitacion de las minas de grafito de Marbella y plomo de Falset, reservadas al Estado por el art. 32 de la ley vigente de minas de 11 de Abril de 1849.

Art. 2.° »Se le autoriza igualmente para que, prévia tasacion y oyendo al Consejo Real y Cuerpos facultativos, proceda á la venta en subasta pública de las minas de azogues de Almaden, de cobre de Rio-Tinto y plomo de Linares.

Art. 3.° »El Gobierno dará cuenta á las Córtes del uso que haga de esta autorizacion.

»Palacio del Congreso 8 de Abril de 1858.=José de Aldama.»

Como uno de sus autores, dijo

El Sr. ALDAMA: Usando del derecho que me concede el Reglamento, aplazo el apoyo de la proposicion de ley que he tenido la honra de presentar (1).

NECROLOGIA.

Adriano Paillette.

Tenemos que participar á nuestros lectores con el mas profundo pesar la pérdida de nuestro distinguido colaborador é ilustrado ingeniero

(1) Despues de haber entrado en prensa el número, se ha retirado por su autor este proyecto de ley.

D. Adriano Paillette, que ha fallecido en París el 27 de Marzo último despues de una penosa enfermedad.

Habia nacido en 9 de Marzo de 1809 en San Quintin (departamento de L'Aisne) donde sus padres, á quienes amó siempre con la mayor ternura, poseian un establecimiento industrial.

Dotado de una naturaleza de hierro, de claro entendimiento y de una actividad estraordinaria, dedicó estas facultades muy especialmente en beneficio de la industria minera y metalúrgica de España, donde ha pasado muchos años de su vida al frente de varias empresas, incansable en sus continuos afanes.

Ya anteriormente, terminados sus estudios en la escuela de minas de Saint Etienne, de la que fué alumno sobresaliente, estuvo algun tiempo de Ayudante y Subdirector de las célebres minas de Huelgoat y Poullaouen, en cuyos laboratorios adquirió mucha maestría en la docimasia y análisis química. Pasó despues á Italia á desempeñar una importante comision de mejoras en el laboreo y fabricacion del azufre, é hizo en seguida varios reconocimientos y estudios científicos é industriales en los Pirineos Orientales de Francia y Cataluña. Durante este periodo se dió á conocer ventajosamente con la publicacion de varios trabajos de mucha importancia (1).

Encargado despues en Asturias sucesivamente de la direccion de las minas de carbon de Ferroñes, de las minas y fábrica de Mieres, cuyos hierros mejoró considerablemente, y de la fábrica de aceros de Pola de Lena, que proyectó y estableció bajo escelentes condiciones, hallaba tiempo todavía, en medio de sus grandes trabajos industriales, para cultivar con sumo provecho diversas clases de ciencias. Débense á él interesantes datos geológicos de aquella provincia, y el descubrimiento de muchos fósiles, descritos en parte por sus amigos MM. de Verneuil y d'Archiac en el *Boletin de la Sociedad geológica de Francia*, de que tambien era individuo muy apreciado. Hizo numerosas análisis de diferentes minerales de hierro, de carbones y cenizas de la caliza carbonera de Asturias; estudió el yacimiento de los criaderos de oro en el Norte de la Península é hizo interesantes observaciones sobre las aguas minerales y termales de la Fuente-Santa de Nava. En el Boletin referido y en nuestra *Revista* se han publicado muchos de estos estudios (1), siendo además dignos de mencionarse sus trabajos geodésicos en el centro de Asturias, de que publicó un plano exacto con pormenores sobre la posicion y estension de las principales capas de carbon.

(1) *Etudes geologiques sur la contrée de Poullaouen* (Saint Etienne, 1838): *Sur les bassins houillers de la partie orientale des Pirénées* (Ann. des min. 3.e ser. tom. V.): *Recherches sur la composition geologique des terrains, qui referment en Sicile en Calabre le souffre et le succin.*

Se hallaba últimamente dedicado á regularizar el laboreo de la hulla en los principales grupos de Siero y Langreo, de que era Ingeniero Director, y se ocupaba de una simplificacion en el procedimiento de fabricar el hierro.

El mérito de varios de sus productos metalúrgicos ha sido premiado en exposiciones públicas, y sus méritos científicos han sido reconocidos por los gobiernos español y frances, de quienes recibió la cruz de Carlos III, la de Comendador de Isabel la Católica y la de la Legion de Honor.

Hombre honrado, leal, franco y desinteresado en todos sentidos, suministraba al momento á cualquiera que lo deseaba, cuantos datos obtenia por sus observaciones y estudios y se captaba fácilmente el aprecio y simpatía de cuantos le trataban. Conocia á fondo y se acomodaba, hasta con placer, al caracter y costumbres de nuestro pais; era ya español tanto como frances. Sabia muy bien los obstáculos que aun tiene que vencer la industria española hasta llegar á ser verdaderamente grande; pero no podia tolerar esas censuras apasionadas, que de ella suelen hacer algunos de los estrangeros que nos visitan, fruto de estudios sin criterio y aun de viajes sin estudio: las rectificaba de palabra y por escrito, siempre con sinceridad y conocimiento de causa.

Muchos eran los títulos por los que Adriano Paillette se habia hecho acreedor á la estimacion de los españoles y á nuestro profundo afecto y consideracion. ¡Descanse en paz!; su memoria quedará grabada indeleblemente en el corazon de todo el que, como nosotros, poseia su amistad y conocia sus escelentes cualidades.

(1) *Recherches sur quelques unes des roches, qui constituent la province des Asturies* (Bull. de la Soc. geol. de France, 2e ser. tom. I):—*Coup d'oeil sur le gisement et la composition chimique de quelques minerais de fer de la province des Asturies* (Idem, 2e ser. tom. VI):—*Recherches sur l'histoire et les conditions de gisement des mines d'or dans le Nord de l'Espagne* (Id. 2e ser. tom. IX):—*Ensayos de carbones asturianos* (Revista Minera, tom. VI):—*Análisis de algunas cenizas de carbones asturianos* (Rev. Min., tom. VI):—*Estudios químico-mineralógicos sobre la caliza de montaña ó carbonera de Asturias* (Idem, tom. VI).

ESTADI

Géneros plomizos esportados por el distrito de

	Alcohol á 50 rs. quintal.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — *Quintales.*			
				Perdigones.		Planchas.		Caños.					
	Seras.	Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
Febr.°	1142	1847	4617 50	1000	250	94	390	167	97	45	34	171	137
Marzo.	299	442	1105	1700	425	70	279	47	322	72	54	»	»

VARIEDADES.

Tratamiento de los compuestos de nikel.— Mr. Cloëz describe del modo siguiente su nuevo tratamiento de los minerales arseniatados de nikel, el speiss y el kupfernikel.

Se reduce á polvo fino el mineral y se calcina con cuidado para desprender el azufre y la mayor parte del arsénico. Se disuelve en caliente el resultado de esta operacion en el ácido clorohídrico concentrado: si la calcinacion ha sido incompleta, queda una porcion de la materia en el fondo del matraz sin disolverse. Se la separa por decantacion del licor ácido y en seguida se agrega á este una cantidad de bisulfito de sosa tal, que el ácido sulfuroso se halle en grande esceso: se calienta suavemente hasta la ebullicion para completar la reduccion del ácido arsenioso, y arrojar el esceso de ácido sulfuroso empleado. Se hace pasar en seguida en el licor ácido, todavía tibio, una corriente de gas ácido sulfhídrico para precipitar el resto del arsénico al mismo tiempo que el cobre, el antimonio, el plomo y el bismuto: se deja reposar durante doce horas el líquido saturado de ácido sulfhídrico; se separa por filtracion el precipitado de los sulfuros producidos, y se evapora hasta sequedad el licor claro, que contiene, además del niquel, un poco de cobalto y de

STICA.

Adra en los meses de Febrero y Marzo de 1858.

Id. al 80 por 100 para id. — *Quintales.*				Barras.	Quintales.	TOTAL. — Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	TOTAL. — *Rs. vn.*
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
»	»	163	130	18392	19011	20049	67431 50	72049 50
49	39	342	274	20013	18289	19682	63966 50	65071 50

Adra 26 de Marzo de 1858.

hierro. Tratado por el agua el resíduo de la evaporacion da una solucion clara, casi neutra; se trata esta por el cloro ó por el clorato de potasa, agregando una corta cantidad de ácido clorohídrico; de este modo el hierro y el cobalto pasan al estado de percloruros; se agrega entonces carbonato de barita ó carbonato de cal, para precipitar en estado de sexquióxidos los metales perclorurados: la separacion es completa á la temperatura de ebullicion.

El licor contiene comunmente bastante ácido sulfúrico, procedente de la oxidacion del ácido sulfuroso por el ácido arsénico, para hacer pasar al estado de sulfato insoluble la barita y la cal que han servido para la reaccion; en el caso de insuficiencia de tal ácido, se agrega despues de la reaccion, cierta dósis del mismo, de modo que no haya necesidad de hacer mas que una filtracion para separar á la vez los óxidos metálicos precipitados, el sulfato insoluble producido y el esceso de carbonato alcalino terroso que se ha debido emplear.

El licor filtrado no contiene mas que niquel; se le trata por un carbonato alcalino en disolucion; el precipitado que se recoge, lavado y calcinado, constituye el óxido de niquel químicamente puro, del que puede estraerse fácilmente el metal. (*Cosmos.*)

Nueva pintura de base de oxicloruro de zinc,

de M. Sorel.—El líquido, que en esta pintura reemplaza al aceite, esencia de trementina y otros líquidos usados hoy dia comunmente, es una solucion acuosa de cloruro de zinc, en la que se hace disolver un tartrato alcalino. Poseen estos tartratos la preciosa cualidad de retardar la condensacion de la nueva pintura antes de su aplicacion: se agrega al líquido, para dar cohesion y tenacidad á la pintura, gelatina ó fécula que se hace pasar al estado de engrudo calentando el líquido. No debe calentarse demasiado para que no se trasforme la fécula en dextrina ó glucosa.

Para formar la nueva pintura, cualquiera que sea el color, se emplea este líquido y el óxido de zinc. Para las pinturas de color, se usa el mismo óxido y además las materias colorantes, de que se hace uso en las pinturas ordinarias.

La nueva pintura posee las propiedades siguientes: 1.°, no es necesario molerla, basta desleir el polvo en el líquido, usándose en seguida como en las pinturas comunes; 2.°, es mas bella y tan sólida como las pinturas al óleo, cubre mas y no se ennegrece por las emanaciones sulfurosas como las pinturas de albayalde ú otras de bases plomizas; 3.°, no tiene absolutamente ningun olor y se seca rapidísimamente: se puede aplicar una nueva capa cada dos horas en invierno ó por hora en verano, de suerte que se puede pintar una habitacion en un solo dia y habitarla inmediatamente sin sentir la pintura; 4.°, resiste la humedad y aun el agua hirviendo, pudiéndose lavar con javon, como las pinturas al óleo: 5.°, á causa del cloruro de zinc que contiene, es esencialmente antiséptica y sumamente á propósito para preservar las maderas de la descomposicion; 6.°, posee en grado elevado la propiedad de disminuir la combustibilidad de las maderas, tejidos y papel, y de hacer á estos cuerpos *no inflamables*: 7.°, no ofrece ningun riesgo á los que la preparan ó aplican.

Además de estas ventajas, tiene esta pintura la de poderse adquirir á un precio equitativo, pues sus elementos son muy abundantes. El líquido y el polvo que forman la pintura pueden conservarse indefinidamente y trasportarse á todas partes sin que sufran alteracion alguna.

(*Cosmos.*)

Moldeo de los metales.—M. Jackson, Petin, Gaudet y Compañía, directores de las importantes fábricas de acero de Rive de Gier, acaban de introducir una notable perfeccion en el moldeado de las piezas de acero fundido, tales como las ruedas de locomotoras y wagones, tubos, árboles, ejes, etc. Consiste simplemente en imprimir al molde un movimiento de rotacion muy rápido, haciendo intervenir de este modo la fuerza centrífuga en la colocacion de las moléculas metálicas, de lo que depende la mayor ó menor homogeneidad y solidez de los objetos fundidos.

Camino minero de Somorrostro.— Se ha sometido al Congreso un proyecto de ley autorizando al Gobierno para conceder este camino sin subvencion del Estado, y con arreglo á la tarifa, plan y presupuestos aprobados por Real órden de 26 de Junio, á D. Francisco Alberti.

Programa de la Real Academia de Ciencias, para la adjudicacion de premios en el año de 1859.—Art. 1.° La Academia de Ciencias abre concurso público para adjudicar dos premios, uno ordinario y otro estraordinario, á los autores de las memorias que desempeñen satisfactoriamente á juicio de la misma Academia los temas siguientes:

Premio ordinario.—Determinar gráfica y esperimentalmente las modificaciones de aspecto y de estructura que podrán servir de guia para conocer con precision la edad de los vegetales monocotyledoneos leñosos.

Premio estraordinario.—Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion, determinando las causas que la producen, presentando la análisis cualitativa de la tierra vegetal formada de sus detritus; y cuando en todo ó en parte hubiere sedimentos cristalinos, se analizarán mecánicamente para conocer las diferentes especies minerales de que se compone el suelo así como la naturaleza y circunstancias del subsuelo ó segunda capa del terreno, deduciendo de estos conocimientos y demas circunstancias locales las aplicaciones á la agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles.

Se esceptuan de esta descripcion las provincias que forman los territorios de Asturias, Pontevedra y Vizcaya, por haber sido ya premiadas las memorias respectivas en los años de 1853, 1855 y 1856.

Proponiéndose la Academia por medio de este concurso contribuir á que se forme una coleccion de descripciones científicas de todas ó la mayor parte de las provincias de España, ha determinado repetir este tema en lo sucesivo todas cuantas veces la sea posible.

2.° Se adjudicará tambien un *accessit* al autor ó autores de las memorias cuyo mérito se acerque mas al de las premiadas.

3.° El premio, tanto ordinario como estraordinario, consistirá en 6.000 rs. vn. y una medalla de oro.

4.° El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.° El concurso quedará abierto desde el dia de la publicacion de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 1.° de Mayo de 1859, hasta cuyo dia se recibirán en la secretaría de la Academia todas las memorias que se presenten.

6.° Podrán optar á los premios y los accessits todos los que presenten memorias segun las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó estranjeros, escepto los individuos numerarios de esta corporacion.

7.° Las memorias habrán de estar escritas en castellano ó en latin.

8.° Estas memorias se presentarán en pliego cerrado, sin firma ni indicacion del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar, y á este pliego acompañará otro, tambien cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.° Ambos pliegos se pondrán en manos del secretario perpétuo de la Academia, quien dará recibo, espresando el lema que los distingue.

10. Designadas las memorias merecedoras de los premios y accessits, se abrirán acto contínuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer el nombre de sus autores. El presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierren los demas nombres.

11. En sesion pública se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudiquen los premios y los accessits, 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; sin embargo, podrán sacar una copia de ellas en la secretaría de la Academia los que presenten el recibo dado por el secretario.

Madrid 22 de Marzo de 1858.=El secretario perpétuo, Mariano Lorente.

ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS.

Convocatoria para admitir alumnos.

Despues de los exámenes de fin de curso que han de verificarse en esta Escuela durante las primeras semanas del próximo Setiembre, se dará principio en seguida á los que tienen por objeto la admision de alumnos internos y externos de primero y segundo año, bajo la observancia de las disposiciones del reglamento, expresadas en los párrafos sucesivos de la presente convocatoria.

Admision de alumnos internos.

El que pretenda ser admitido como alumno interno de la Escuela necesita:

1.° Tener 16 años cumplidos y no llegar á 25, acreditándolo así con la fé de bautismo.

2.° Probar, con el certificado del Cura párroco y de la Autoridad civil del pueblo de su residencia, que es de buena vida y costumbres.

3.° Hallarse bien complexionado, sano y robusto, y sin ningun defecto físico que le impida desempeñar los diferentes ejercicios de la minería.

4.° Presentar certificacion de haber estudiado con aprovechamiento en alguno de los establecimientos públicos, ó en las enseñanzas privadas que la ley autoriza al efecto, las materias siguientes:

Aritmética.

Algebra, inclusas las ecuaciones superiores.

Geometría.

Trigonometría plana y esférica, y el conocimiento y aplicacion de las tablas de los senos.

Topografía.

Elementos de geometría analítica de dos dimensiones, comprendiendo las ecuaciones de la línea recta y del círculo, y las propiedades principales de las secciones cónicas.

Física experimental.

Nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traduccion del idioma francés, sirviendo de recomendacion á los candidatos que sepan igualmente traducir el inglés ó el aleman.

5.° Sufrir un exámen de todas las materias indicadas ante un tribunal, compuesto de tres profesores de la Escuela, presidido por el Director de la misma, y obtener en cada una de ellas la nota de bueno por pluralidad. El candidato que no consiga esta nota, pero si á lo menos la de mediano por unanimidad, tendrá derecho á ser admitido en la Escuela como alumno externo.

Admision de alumnos externos.

Para la admision de alumnos externos no son necesarias las preinsertas condiciones acerca de la edad y cualidades físicas, y en cuanto al exámen, bastará que los candidatos obtengan la nota de medianos por unanimidad en cada una de las siguientes materias:

Aritmética.

Algebra, comprendiendo las ecuaciones de segundo grado y la demostracion del binomio de Newton, aplicado solo á exponentes enteros y positivos.

Geometría elemental.

Trigonometría plana con el uso de las tablas de senos.

Topografía.

Elementos de geometría analítica de dos dimensiones, comprendiendo las ecuaciones de la línea recta y del círculo, y las propiedades principales de las secciones cónicas.

Elementos de física experimental.

Nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traduccion de la lengua francesa.

Admision de alumnos de segundo año.

Los que además de haber adquirido los expresados conocimientos hubiesen estudiado los cálculos diferencial é integral, la mecánica racional y la geometría descriptiva con la teoría de las sombras y la perspectiva lineal, serán admitidos en clase de alumnos de segundo año, bien sea como internos, si en el examen obtuviesen la nota de buenos por pluralidad, ó bien como externos si solo alcanzaren la calificacion de medianos por unanimidad.

Libros de texto.

Sin excluir otros autores que expliquen las mismas doctrinas con igual ó mayor latitud, cada uno de los siguientes, en su esfera respectiva, puede servir de texto para el estudio de las expresadas materias á saber:

Cirodde ó *Cortazar* para la aritmética, álgebra, geometría, trigonometría plana y esférica, topografía y geometría analítica de dos dimensiones.

Ganot ó *Deguin* para la física experimental.

Bouchardat ó *Galdo* para las nociones de historia natural.

Timmermans, *Navier* ó *Buchartat* para los cálculos diferencial é integral.

Timmermans, *Duhamel* ó *Delaunay* para la mecánica racional.

Olivier, *Le Roy* ó *Adhemar* para la geometría descriptiva.

Para ser admitido alumno en cualquiera de los conceptos expresados, los candidatos deberán presentar hasta el dia 15 del referido Setiembre en la Secretaría de esta Escuela, calle del Florin, núm. 2, sus respectivas solicitudes, dirigidas al Director de la misma y acompañadas de las certificaciones competentes.

Al fin de la carrera, cuya duracion es de cinco años, los alumnos internos á quienes el Gobierno concede pension de 5.000 rs. desde el cuarto año inclusive, tendrán opcion á ingresar en el Cuerpo nacional de Ingenieros de Minas, con arreglo á lo prescrito en el Reglamento de la Escuela, y los externos podrán recibir el título de Ingenieros de minas, ó el de Directores de laboreo ó de fundicion, segun se determina en el art. 38 del mismo Reglamento.

Madrid 8 de Abril de 1858.=El Director de la Escuela, Felipe Naranjo y Garza.

Escuela de capataces en Asturias.—El Ilmo. Señor Director general de Instruccion pública, acaba de remitir los títulos de capataces y subcapataces de minas para los alumnos aprobados en el último curso de la Escuela práctica de Asturias, establecida en Mieres del Camino.

La concurrencia á esta escuela va cada año en aumento, habiéndose presentado en el actual mas de 40 alumnos, que con los que cursan segundo año, esceden de 60 los que asisten en el dia.

La aplicacion al estudio en la clase de operarios de minas, que es á la que se dedica principalmente la enseñanza, merece el mas completo elogio, así como sus profesores.

La buena acogida y ventajosa colocacion que han tenido algunos de los alumnos que en el año anterior salieron de esta escuela, hace esperar que los nuevos agraciados, cuya lista penemos á continuacion deseosos de darlos á conocer, sean favorecidos con las demandas de las empresas mineras, que aprovechando los servicios de tan útil institucion

sirva al propio tiempo de estímulo para que no aminore la aplicacion de la juventud obrera.

Las empresas ó personas que gusten, pueden dirigirse al subdirector de dicha escuela, manifestando las condiciones de sus proposiciones para que esta las haga presente á los interesados.

Capataces.

D. Manuel Allendez.=D. Gonzalo Luanco.=D. Fabian Alvarez.=D. José Suarez.=D. Baltasar Villa.=D. Fernando Sanchez.=D. Antonio Herrera.=D. Bernardo Argüelles.=D. Manuel Sanchez.=D. Guillermo Florez.=D. Bonifacio Pividal.=D. Rodrigo Fernandez Campomanes.=D. Manuel Alvarez Rubin.=D. José Fernandez Tresgüerres.=D. Wenceslao Alvarez Cienfuegos.=D. Santiago Sabo.=D. Juan Alvarez Quiñones.=D. Ignacio Rodriguez.

Subcapataces.

D. Fulgencio Gonzalez Parajon.=D. Santiago García Vin.=D. José Martin Delgado.=D. Ramon Hevia.=D. Francisco Alvarez.

(*Faro Asturiano.*)

BIBLIOGRAFIA.

El Sr. D. Miguel Bosch, ingeniero gefe del Cuerpo de Montes acaba de publicar dos interesantes manuales uno de Mineralogia y otro de Botánica aplicados á la Agricultura y á la Industria. Hemos leido con detencion ambas obras y las encontramos de un mérito indisputable por el esceleute método, claridad y precision con que están escritas, hallándose además á la altura de los conocimientos del dia en aquellos ramos de historia natural, y sin que falte en ellas, á pesar de la concision que en esta clase de trabajos es indispensable, ninguna de las nociones que son de verdadero interés para la ciencia y sus aplicaciones.

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Dictámen de la Comision sobre reforma de la Ley de Minas.

La Comision ha examinado y discutido el proyecto de ley presentado por el Ministerio en 12 de Junio de 1857, en reforma de la Ley de Minas que estaba autorizado á publicar, al tenor del informe de una Comision de las Córtes de 30 de Enero de 1856. Y al ofrecer al Senado el fruto de sus meditaciones, está mas segura de su buena intencion que del acierto en materia tan árdua y delicada.

La ley vigente de 11 de Abril de 1849 contiene los grandes principios de nuestra legislacion minera, tales como desde antiguo se han entendido en España, bien que ordenados y desenvueltos segun debia esperarse de las ideas y organizacion política y administrativa de la época que alcanzamos. El Estado es dueño del sub-suelo para distribuirlo á la industria; la prioridad en la solicitud es el título de preferencia para llegar á la propiedad; se señalan los requisitos principales para la adquisicion y para la caducidad; y se establece la jurisdiccion contenciosa, á la par que la accion gubernativa. El tiempo ha trascurrido desde entonces, produciendo el necesario efecto de suministrar ámplia copia de observaciones y esperiencia, con indicaciones propias para completar el sistema, de modo que pueda ser fecundo en buenos y duraderos resultados.

Aceptando la Comision varias de las modificaciones introducidas en 1855, y casi todas las de 1857, ha creido conveniente hacer una refundicion y presentar un nuevo proyecto de ley, como cuerpo metódico de disposiciones para el régimen ulterior de la minería.

El vicio que principalmente causa estragos en este ramo, es la inseguridad. Ha sido muy frecuentemente burlada la candidez de personas que acudieron con sus ahorros á interesarse en empresas baladíes y

hasta imaginarias, fraguadas por la codicia; lo cual procede de la falta de una ley de Sociedades mineras, y de que la ley de minas no ha alcanzado todavía á generalizar el verdadero espíritu de esta industria entre nosotros. En lo antiguo se miraba con cierta envidiosa prevencion y ojeriza á los buscadores de tesores en las entrañas de la tierra; y en lo moderno se ha despertado tal deseo de ganancia en la generalidad de las gentes, que se han reconciliado con las minas, y no para buscar en ellas el lucro de una especulacion, sino el premio de una lotería. En verdad que los caudales improvisados en Sierra Almagrera, Hiendelaencina y Sierra de Gador, son ejemplos capaces de exaltar las imaginaciones; pero mientras no se propague y popularice la conviccion de que la industria de los minerales exige las condiciones ordinarias de capital, inteligencia y trabajo, sujetando á cálculo las probabilidades, ni se adelantará lo posible en la esplotacion de esta riqueza, ni faltará quien abuse de la agena credulidad.

Tambien los registradores inespertos, fiados en su lealtad y en su observancia de la ley, han visto arrebatada su propiedad y frustradas sus esperanzas por la astucia y el fraude. La ley ha sido insuficiente á protegerlos: multiplicando las actuaciones, dificulta y á veces imposibilita el despacho de los espedientes en las oficinas y la ejecucion de las operaciones en el campo, ocasionando en los distritos mas sobrecargados un marasmo general, de que se aprovechan los enredadores para despertar espedientes adormecidos, armar asechanzas, promover pleitos, y frecuentemente obtener transacciones con ventajas inmerecidas. De ahí la desconfianza en la masa de los precavidos, la aversion en los escarmentados, y el retraimiento universal de los grandes capitales.

Para cortar de raiz estos inconvenientes, son varias las mejoras que cree la Comision haber abarcado en su proyecto.

Simplificar las operaciones y abreviar la tramitacion de los espedientes, vale tanto como limpiar la maleza donde se emboscaban las asechanzas. El registro no necesita tener mineral descubierto, sino que se le exige ir acompañado de la designacion, y poco despues, del acotamiento. Así se materializan las operaciones, desaparece la vaguedad, hay defensa para la buena fé, y se dificulta la entrada á la intriga. Un solo reconocimiento pericial, y ese para hacer sobre mineral encontrado en breve dlazo la demarcacion que conduce á la propiedad de la pertenencia ó pertenencias registradas.

En los permisos para investigacion, igual ó mayor sencillez: su duracion indefinida; su consecuencia la demarcacion en siendo hallado el mineral. La Comision habria establecido el permiso de investigacion como única via de llegar á la adquisicion de minas, sino militasen en favor de la conservacion de los registros algunas circunstancias que en casos dados pueden ser protectoras del industrial honrado.

Los espedientes han de marchar con franqueza y rapidez. Los de registro se preparan en las provincias de una manera formularia, se acumulan las oposiciones si las hubiere, y la decision se reserva á una Real órden concediendo la propiedad. En ellos no cabe mas que un pleito ante el Consejo Real contra la propiedad concedida, y al efecto ha de haber mediado oposicion en tiempo hábil. Los permisos de investigacion los concede el Gobernador, ó en recurso el ministerio: sus trámites ulteriores iguales á los de los registros. En los denuncios, el propietario desposeido por el Gobernador recurre por la via contenciosa ante el Consejo Provincial, y en apelacion ante el Real. Es una salvaguardia que á la propiedad confiere tambien la legislacion vigente.

Otro punto importante es que, si la Administracion tiene que regularizar y simplificar sus procedimientos, ha de haber de parte de los mineros correspondencia de actividad y exactitud. Cualquier falta de cumplimiento en los plazos señalados induce fenecimiento de los espedientes, con declaracion de franco y registrable el terreno. Y se les obliga al pago del cánon desde sus solicitudes de registro ó investigacion, para privarles del principal interés que actualmente les asiste en la demora. Por manera que no solamente habrá caducidad para las concesiones como en la ley vigente, sino tambien fenecimiento de espedientes en tramitacion, cuando en uno ú otro caso se faltare á lo mandado.

A los dueños del terreno se les dispensa todavía mayor proteccion que hasta aquí; pero se les suprime el derecho á tomar participacion por el décimo en las empresas. Ha sido motivo de insignes desigualdades y no pocas desazones: en la generalidad de los casos no se ha hecho uso de ese derecho, por ser el terreno propiedad del Estado ó de los pueblos: y cuando sea de propiedad particular, lo razonable parece indemnizar el espacio ocupado y las servidumbres, indemnizacion que viene á ser doble, puesto que al fin ha de tener lugar la reversion.

Notable es la innovacion de las grandes posesiones ó *cotos mineros*, reclamada por la necesidad de que, una vez inspirada confianza á las empresas sérias por la legislacion, se las atraiga por ámplias concesiones de terreno, donde puedan desplegar sus recursos en una escala que pro-

meta dominar las eventualidades inherentes á la esplotacion de minas. Muchas de las tentativas parcelarias que en la actualidad quedan sin éxito, es probable que, abandonadas y revertidas al Estado, sean en lo sucesivo objeto de vastas combinaciones y cuantiosas utilidades.

En el órden tributario son dos las imposiciones que vienen gravando á las minas: un cánon como reconocimiento del supremo dominio del Estado, y no hay razon ninguna para que no sea muy módico; y una contribucion al industrial minero, y esta debe ser proporcionada á sus utilidades averiguadas ó presuntas, con cuyas meras indicaciones piensa la Comision dejar consignado su modo de ver el sistema escepcional establecido para este ramo. Si necesario fuere, entrará en prolija discusion: consideraciones al Tesoro público, y conviccion de la dificultad de la averiguacion administrativa de las respectivas utilidades, la han aconsejado ceñirse á hacer rebajas prudentes en las cuotas, dejando á las fábricas de beneficio incluidas en el régimen fiscal comun á la generalidad de las industrias.

Tambien se advertirá que la Comision propone que corra por el Ministerio de Fomento la direccion de las minas reservadas al Estado, que hasta aquí ha correspondido al de Hacienda. Este es punto de rigorosa iniciativa ministerial. El Gabinete de 1854 así lo propuso; el de 1856 y el de 1857, han estado conformes; el actual asiente en este punto como en todos los demás de nuestro proyecto, y á la Comision no le toca mas que prestar su apoyo, sin entrar en esplicaciones sobre una materia que verosimilmente no será controvertida.

Finalmente, hay otras varias innovaciones de menos bulto, que forman el complemento del pensamiento concebido en la intencion de introducir y connaturalizar la sinceridad, la claridad, la buena fé y la confianza en la minería. Su razon es generalmente óbvia, y en la simple enunciacion está su defensa.

Parecerá reglamentaria esta ley: lo es efectivamente, y necesita serlo. Si el Estado dejara de considerarse propietario de los criaderos minerales, podria escusarse una legislacion especial para la minería, porque serian suficientes las reglas comunes á la industria: debiendo haber una ley, es oportuno consignar y detallar en ella los trámites necesarios para la adquisicion y para la pérdida de las pertenencias, porque creándose ó anulándose derechos, contraen las formas un carácter de trascendencia que no puede confiarse á la subalterna significacion de los Reglamentos, de suyo variables y elaborados sin publicidad. Varias de las disposiciones

aquí contenidas han sido publicadas por Reales órdenes, sucesivamente aconsejadas por la esperiencia, y sin embargo no han obtenido puntual cumplimiento ni conseguido cortar los males á cuyo remedio iban encaminadas. La ley será mas poderosa y eficaz.

La Comision, por tanto, pide al Senado se sirva aprobar su proyecto, con las mejoras que estime en su sabiduría.

Palacio del Senado 9 de Abril de 1858.—A. Calderon de la Barca.—El Marqués de Campoverde.—El Conde de Bagaes.—Vicente Vazquez Queipo.—Alejandro Olivan.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS OBJETOS DE LA MINERÍA.

Artículo primero. Son objeto especial del ramo de minería todas las sustancias inórganicas, ya metálicas, ya combustibles, ya salinas, ya piedras preciosas, que en la superficie ó en el interior de la tierra se presten á la esplotacion.

Art. 2.° La propiedad de las sustancias designadas en el artículo anterior corresponde al Estado, y nadie podrá disponer de ellas sin concesion del Gobierno.

Art. 3.° Las producciones minerales silíceas, las calcáreas, las arenas, las tierras arcillosas, magnesianas y ferruginosas, las margas y todas las demas sustancias de esta clase que tengan aplicacion á la construccion, á la agricultura ó á las artes, continuarán como hasta aquí, siendo de aprovechamiento comun cuando se hallen en terreno del Estado ó de los pueblos, y de esplotacion particular cuando el terreno sea de propiedad privada.

Las sustancias comprendidas en este artículo no quedan sujetas á las formalidades ni cargas de la presente ley; pero estarán bajo la vigilancia de la Administracion en lo relativo á policía y seguridad de las labores.

Art. 4.° No se consentirá la esplotacion de las sustancias especificadas en el artículo anterior, sin permiso del dueño, cuando el terreno fuere de propiedad particular. Mas si hubieren de aplicarse á la alfarería, loza ó porcelana, ladrillos refractarios, cristal ó vidrio, á la construccion ú otro ramo de industria fabril ó rural, podrá el Gobierno conceder la autorizacion á cualquiera que la solicitare, prévio espediente instruido por el Gobernador de la provincia, con audiencia del dueño del terreno, y mediante informe de un Ingeniero de minas y del Consejo provincial.

Si el dueño del terreno se obliga á hacer la esplotacion por sí, empezándola dentro del plazo que se le fijare por el Gobierno, y que no bajará de tres meses, tendrá la preferencia sobre los estraños.

Cuando las sustancias esplotables se destinen á objetos declarados de utilidad pública, tendrá cabida la ley de espropiacion forzosa de 17 de Julio de 1836.

Art. 5.° Obtenida que fuere por un estraño la autorizacion del Gobierno para la esplotacion de alguna de las mencionadas sustancias, indemnizará al dueño de la finca del valor del terreno que le hubiere de ocupar y una quinta parte mas, y afianzará de los daños y perjuicios que en lo sucesivo pudiere ocasionarle. Hasta despues de haber llenado estos requisitos, no podrá emprender sus trabajos.

Art. 6.° Las arenas auríferas y las estanníferas, ú otras produccio. nes minerales de los rios y placeres, serán de libre aprovechamiento, sin necesidad de autorizacion ni licencia. Unicamente cuando el beneficio se hiciere en establecimientos fijos, se formarán pertenencias mineras segun el párrago 3.° del artículo 14.

Art. 7.° Las tierras ferruginosas, como ocres y almagres serán igualmente de libre aprovechamiento. Si la metalurgia del hierro las reclamare como primeras materias, constituirán pertenencias mineras al tenor del párrafo 2.° del artículo 14; pero en tal caso, los esplotadores de las tierras tendrán la preferencia en el registro si la solicitaren.

CAPITULO II.

DE LAS CALICATAS.

Art. 8.° Todo español ó estranjero puede hacer libremente labores someras para descubrir los minerales de que trata el art. 1.°, en cualquier terreno que no estuviese cultivado. Estas labores, denominadas *Calicatas*, no podrán esceder de una escavacion de dos metros líneales en cuadro y un metro de profundidad.

Art. 9.° En terrenos de arbolado, viñedo, ó dedicados á cualquier cultivo, esté ó nó en pie la cosecha, será necesaria la licencia del dueño ó de quien le represente, antes de poderse abrir calicatas. En caso de negativa de la licencia, podrán los esploradores recurrir al Gobernador, el cual la concederá ó negará, despues de oir á los interesados y al Consejo provincial, y si lo juzga del caso, á un Ingeniero de minas.

Art. 10. En tierras cercadas con tapia que esceda de metro y medio de altura, y en jardines, huertas y fincas de regadío, el dueño es únicamente quien puede conceder licencia para calicatas, sin ulterior recurso ni apelacion.

Art. 11. Siempre que el dueño del terreno lo exigiere, tendrá el esplorador la obligacion de constituir prévia fianza ó depósito para indemnizacion del deterioro que con sus calicatas hubiere de producir segun tasacion ó convenio, quedando además sujeto al pago de los daños y perjuicios que ulteriormente ocasionare en la finca.

Cuando la licencia para calicatas hubiere sido concedida por el Gobernador, serán á satisfacion de este la fianza ó depósito para indemnizaciones.

Art. 12. No pueden abrirse libremente calicatas á menor distancia de 40 metros de un edificio, 25 de los caminos de hierro, carreteras, canales, fuentes, abrevaderos ú otras servidumbres públicas, y 1.400 de los puntos fortificados. Para las calicatas á menor distancia de los puntos fortificados, ha de preceder licencia de la autoridad militar.

Art. 13. Hasta pasados quince dias despues de empezada una calicata, no podrá otro esplorador calicatar en el radio de 100 metros.

CAPITULO III.

DE LAS PERTENENCIAS DE MINAS.

Art. 14. La pertenencia comun de mina es un sólido de base rectangular, de 300 metros de largo por 200 de ancho horizontalmente medidos, y de profundidad vertical indefinida. Su cara superior ó parte superficial permanece de propiedad del dueño del terreno.

En las minas de hierro, carbon de piedra, antracita, lignito, turba, asfalto, arcillas bituminosas ó carbonosas, sulfato de sosa y sal gema, tendrá cada pertenencia 500 metros de lado sobre 300.

En las arenas auríferas ó estanníferas, y demas de que trata el artículo 6.°, comprenderá la pertenencia 60.000 metros cuadrados ó superficiales, como las del párrafo 1.° del artículo presente, y podrá estar formada, bien por un rectángulo, bien por un cuadrado ó bien por una série ó reunion de cuadrados de 20 metros de lado cada uno, adaptados entre sí segun convenga al registrador; pero sin dejar claros ó espacios intermedios.

Art. 15. Cuando entre dos ó mas pertenencias resultare un espacio franco en que pueda demarcarse un rectángulo, cuya superficie horizontal no sea menor de los dos tercios de una pertenencia de su propia clase, y cuyo lado mayor no esceda de 300 metros en pertenencias arregla-

dos al párrafo 1.º del artículo anterior, y de 500 en las del párrafo 2.º del mismo, se formará una *pertenencin incompleta*, y se adjudicará á quien lo solicitare.

Art. 16. Cuando el espacio que mediare entre dos ó mas pertenencias no pudiere dar lugar á la colocacion de una *pertenencia incompleta* segun el artículo anterior, se considerará como *demasía*, la cual se adjudicará al dueño de la mina mas antigua de las colindantes, y por su renuncia espresa, á los que le sigan en el órden de prioridad.

La demasía no podrá estenderse, cualquiera que sea su figura, á mayor superficie que los dos tercios de una pertenencia completa de su clase: si sobrare terreno, se constituirán dos ó mas demasías. A ninguna mina podrá adjudicarse mas de una demasía: cuando las hubiere en mayor número, se hará su adjudicacion sucesivamente, por órden de prioridad, entre las minas colindantes.

Art. 17. No se concederán mas que dos pertenencias contiguas á una persona, y cuatro á una sociedad legalmente constituida, cuando se trate de las dimensiones comunes segun el párrafo 1.º del art. 14.

El número de pertenencias se duplicará, tanto para los particulares como para las compañías, en minerales de hierro, carbon de piedra y demas cuyas dimensiones sean las del párrafo 2.º del mismo artículo.

Para que dos pertenencias no se consideren contiguas en el sentido de lo aquí dispuesto, ha de mediar entre ellas el espacio de dos pertenencias de las del primer párrafo del artículo 14, y de cuatro de las del párrafo segundo.

Art. 18. El permiso para *investigacion* segun el art. 27, comprenderá la estension de dos pertenencias completas segun su clase, siempre que hubiere terreno franco.

Art. 19. Es indivisible la estension comprendida en una sola pertenencia; pero en el caso de que la concesion sea de dos ó mas pertenencias, podrán estas separarse mediante aprobacion del Gobernador.

Art. 20. Todo individuo ó compañía puede libremente adquirir por compra ó por otro medio legal, cualquier número de pertenencias mineras, siempre que estos hayan obtenido el Real título de propiedad. Pero las compañías adquirentes no tendrán en cada caso mas derechos que sus causantes, ni podrán pretender, como tales compañías aumento de pertenencia á no existir terreno franco.

Art. 21. Cuando una compañía justifique tener destinado á la esplotacion minera un capital que no baje de 2.000.000 de reales, y consigne en la Caja general de depósitos la cantidad de 200.000 rs. cuando menos, como garantía en caso de cualesquiera reclamaciones por parte del Estado ó de particulares, podrá obtener una posesion estraordinaria ó *coto minero*, cuya estension y forma se fijarán en cada caso por el Gobierno, prévio espediente instruido ante el Gobernador de la provincia.

La máxima estension de un *coto minero* será de 10 kilómetros cuadrados de superficie total, ó de 10.000.000 de metros cuadrados, y solamente podrá concederse á compañías de 4.000.000 de capital y 400.000 de depósito.

El depósito se devolverá á la compañía concesionaria, cuando esta haya invertido doble suma en edificios, máquinas ó aparatos de minería.

CAPITULO IV.

DE LA PETICION DE PERTENENCIAS MINERAS.

Art. 22. Para llegar á conseguir la propiedad de una ó mas pertenencias mineras, puede procederse por uno de dos medios: la *investigacion* ó el *registro*.

Lo mismo en la investigacion que en el registro, la prioridad de la solicitud confiere derecho preferente á la concesion y propiedad.

Las artículos 9, 10, 11 y 12 rigen para las labores de investigacion y registro, respecto á la prévia licencia del dueño del terreno, y á la indemnizacion de perjuicios que puedan ocasionársele.

Art. 23. El que, con calicata ó sin ella, se proponga esplorar el terreno emprendiendo labores mas estensas é importantes que las de las calicatas, por medio de pozo, socavon, zanja ó desmonte, presentará su solicitud por escrito al Gobernador de la provincia, pidiendo permiso para *investigacion* en terreno franco.

El que con calicata, ó sin ella, prefiera registrar una ó mas pertenencias en terreno franco, presentará al Gobernador por escrito su solicitud de *registro*, espresando si se halla ó no descubierto el mineral á que se dedica.

Tanto el investigador como registrador acompañarán al propio tiempo la designacion de la pertenencia ó pertenencias, y dentro de veinte dias tendrán obligacion de presentar al Gobernador el plano del terreno que solicitan, ó bien certificacion del Alcalde respectivo, acreditando tener amojonado de una manera perceptible todo el espacio comprendido en su investigacion y registro.

El investigador dispondrá, segun el artículo 18, de dos pertenencias,

si hubiere terreno franco; mas no pasará de este número aun cuando la investigacion se practicare por una compañía.

Art. 24. El Gobernador decretará acto contínuo la admision de una ú otra solicitud: *salvo mejor derecho.*

Se numerarán las solicitudes, y se anotará el dia y hora de su presentacion en libros separados para investigacion y registro, donde firmará cada interesado, al cual se le entregará sin levantar mano el resguardo suficiente, autorizado por el Secretario del Gobierno, ó por el Gefe del negociado de minas, con espresion del número de órden que hubiere tocado á su solicitud.

Art. 25. El Gobernador mandará que dentro del tercero dia se publique la investigacion ó el registro con sus designaciones, en la tabla de anuncios y en el *Boletin oficial*, y que se remitan al Alcalde del pueblo para la fijacion de edictos.

Art. 26. Dentro de los 60 dias despues de la publicacion de la investigacion ó registro, presentarán al Gobernador sus oposiciones los que se consideren con derecho anterior al todo ó parte del terreno solicitado ó los dueños de la finca que tengan que reclamar: pasado este plazo, no serán admitidas. El Gobernador dará inmediatamente vista de las oposiciones al investigador ó registrador, quien contestará en término de 10 dias: luego informará dentro de 20 dias el Consejo provincial, y todo ello se unirá al espediente respectivo.

Art. 27. El permiso para investigacion lo concede el Gobernador.

Al efecto, dispondrá que un Ingeniero de minas examine, compruebe, y en su caso rectifique la designacion, y en vista de su informe y con apreciacion de las oposiciones, si las hubiere, decidirá el Gobernador dentro de los cuatro meses de presentada la solicitud del investigador.

Art. 28. De la resolucion del Gobernador, concediendo ó negando el permiso para investigacion, puede recurrirse ante el Ministerio, debiendo interponerse el recurso, dentro de los 30 dias de notificada la resolucion del Gobernador, por el que se considere agraviado, sea el solicitante, sea alguno de los oponentes.

Si no hubiere mediado oposicion, el permiso del Gobernador será definitivo.

Art. 29. El permiso para investigacion es por tiempo indeterminado.

Antes de obtener el permiso, puede el investigador hacer la misma labor legal que en el artículo siguiente se señala al registrador. Despues

del permiso, continuará sus esploraciones con las condiciones del artículo 52.

Art. 30. El registrador habilitará, en el término de cuatro meses desde la presentacion de su registro, la *labor legal* de 10 metros, sea en profundidad por pozo, sea en longitud por socavon, desmonte ó zanja.

Todo registrador puede aspirar á convertir en *investigacion su registro*, siempre que hubiere concluido la labor legal. El Gobernador concederá el permiso, segun el art. 27.

CAPITULO V.

DE LAS DEMARCACIONES Y CONCESIONES DE PROPIEDAD.

Art. 31. No se hará ninguna demarcacion sin que aparezca descubierto algun mineral, que sea ó pueda racionalmente llegar á ser beneficiable á juicio del Ingeniero.

Art. 32. De los tres á los cuatro meses de la presentacion y admision de su registro, pedirá el registrador la demarcacion de su pertenencia ó pertenencias, acompañando muestras del mineral que hubiere hallado.

El investigador que en cualquier tiempo hallare mineral suficiente segun el artículo anterior, acompañará igualmente muestras, y solicitará su demarcacion.

Art. 33. El Gobernador dispondrá en seguida que por un Ingeniero se practiquen los reconocimientos, y en su caso las demarcaciones.

El Ingeniero evacuará estas diligencias dentro del plazo de cuatro meses, que podrá el Gobernador prorogar hasta seis, si ocurrieren impedimentos graves, los cuales se consignarán por diligencia en el espediente.

Se notificará préviamente al registrador ó investigador la época del reconocimiento y demarcacion de sus pertenencias, que será fija dentro de límites que no podrán esceder de ocho dias: los dueños de las minas colindantes se tendrán por avisados mediante el anuncio en el *Boletin oficial*.

Art. 34. Si del reconocimiento resultare hallarse habilitada la labor legal, haber terreno franco, y estar descubierto el mineral beneficiable ó que pueda razonablemente llegar á serlo á juicio del Ingeniero, procederá éste acto contínuo á demarcar la pernentecia ó pertenencias conforme á la designacion, recogiendo muestras del mineral, y fijando los puntos

en que han de colocarse los hitos ó mojones, que serán firmes, duraderos y bien visibles.

Si el Ingeniero hallare defectuosa ó mal hecha la designacion, por inexactitud en las medidas ó por superposicion á alguna parte de pertenencias agenas de mejor derecho, la rectificará al demarcar, de acuerdo con el interesado, siempre que hubiere terreno franco.

Art. 35. Los Ingenieros se valdrán de los rumbos magnéticos, pero procurando referirse tambien á objetos prominentes é invariables del terreno, determinados con respecto á labor legal y obligando constantemente á los mineros á conservar en lo sucesivo en el mejor estado sus mojoneras.

Art. 36. Cuando del reconocimiento de un registro para demarcacion resultare no haber mineral descubierto segun el artículo 31, el Gobernador declarará anulado ó fenecido el registro, y franco el terreno, á menos que el registrador hubiere antes acudido, ó acudiere, dentro de los ocho dias despues del reconocimiento, solicitando permiso para investigacion en el mismo sitio. En tal caso se procederá al tenor de los arts. 27 y 30.

Art. 37. Las pertenencias completas, las incompletas, las demasías, los cotos mineros, las galerías generales, los terreros y escoriales, se demarcarán, segun sus condiciones respectivas, con arreglo á las artículos 14, 15, 16, 17, 21, 44 y 49.

El investigador que hubiere designado dos pertenencias segun el artículo 18 y párrafo 4 ° del 23, puede pedir la demarcacion de ambos, ó bien de una sola, en la disposicion que mejor conviniere dentro de la designacion. El terreno sobrante quedará franco.

Art. 38. Dentro de los treinta dias despues de la demarcacion, remitirá el Gobernador el espediente, acompañado de las oposiciones, si las hubiere, y con su informe motivado, al Ministerio de Fomento, para la real resolucion.

Cuando hubieren mediado oposiciones, oirá el Ministerio al Consejo Real en Seccion de Fomento, y siempre que hubiere duda sobre puntos periciales, á la Junta Superior facultativa de Minas.

Art. 39. Al concesionario se le espedirá un real título de propiedad. En él se espresarán las condiciones generales de la ley y reglamento, y en su caso las especiales requiridas por la conveniencia pública, en razon de la naturaleza del mineral ó de las circunstancias de la empresa.

Si fuere resistida alguna de las condiciones impuestas, no podrá hacerse concesion de aquella pertenencia ó pertenencias á otra empresa ó

persona, sino con las mismas condiciones, á no renunciar en otro caso voluntariamente y por escrito á su derecho preferente la que hizo la resistencia.

Art. 40. Así que el Gobernador reciba del Ministerio el real título de propiedad, dispondrá su inmediata entrega al interesado, y comisionará al alcalde respectivo para que en el término preciso de dos meses ponga en posesion de la pertenencia ó pertenencias al ya dueño de ellas, por ante escribano ó Secretario de Ayuntamiento.

Art. 41. Las concesiones de pertenencias de minas son por tiempo ilimitado, mientras los mineros cumplan las condiciones de esta ley, y las especiales que contuviere el real título de propiedad.

CAPITULO VI.

DE LAS GALERÍAS GENERALES DE INVESTIGACION, DESAGÜE Y TRASPORTE.

Art. 42. El que intente la apertura de un socavon ó galería general en terreno franco, puede, si le conviniere, solicitar la concesion de un coto minero, con las condiciones del art. 21.

Si esto no fuere posible por deber atravesar la galería terrenos ocupados en todo ó en parte por minas concedidas, ó registradas ó en investigacion, el empresario habrá de celebrar conciertos y estipulaciones prévias con los interesados.

Art. 43. El empresario presentará su solicitud al Gobernador de la provincia, con los planos de la obra proyectada firmados por un ingeniero de minas, y copia autorizada de los conciertos celebrados con los mineros á la sazon interesados en el terreno, en obviacion de cuestiones ulteriores y arreglo de recíprocos disfrutes.

El Gobernador, hechas las publicaciones correspondientes remitirá el espediente instruido al Ministerio para la real resolucion.

Art. 44. Al empresario de una galería general podrá concedérsele la reserva de un número determinado de pertenencias por él señaladas de entre las libres ó francas sobre el terreno de sus labores ó en su proximidad, al alcance prudencial de sus desagües. Estas pertenencias las hará objeto de investigacion ó registro en los términos de la presente ley, á medida que sus trabajos subterráneos avancen hasta rebasarlas, con facultad para desechar las que viere no convenirle.

Art. 45. Los trabajos de las galerías generales seguirán la línea ó líneas señaladas en la concesion: si en algun caso conviniere al empre-

sario variar de direccion, lo solicitará y podrá alcanzarlo, prévio el oportuno espediente.

Art. 46. Toda pertenencia minera está obligada á permitir el paso á una galería general. Tambien tiene obligacion de respetar la fortificacion de la galería, absteniéndose de arrancar minerales en términos de dejar sus paredes con menos de dos metros de espesor, á no ser que las fortifique en toda regla y á sus propias espensas.

El precio de los servicios de desagüe, ventilacion y estraccion prestados por el empresario del socavon ó galería al minero, se arreglará por convenios mútuos, y en falta de avenencia por tasacion pericial contradictoria, aprobada por el Gobernador con apreciacion de las circunstancias de cada caso.

Por su parte, el empresario de la galería general no podrá arrancar mas mineral que el que encuentre estrictamente en su labor de perforacion: será cargo suyo el estraerlo, y si lo hubiere hallado debajo de pertenencia demarcada, se dividirá por mitad su producto entre el empresario de la galería y el dueño ó demarcador de la mina. Esta regla regirá cuando las estipulaciones particulares no hubieren abrazado y resuelto todos los puntos cuestionables entre las partes interesadas.

CAPITULO VII.

DE LA CONCESION DE TERREROS Y ESCORIALES.

Art. 47. Son objeto de concesion los terreros procedentes de minas, y los escoriales de oficinas de beneficio, con tal que unas y otras estén abandonadas.

Art. 48. La solicitud se dirigirá al Gobernador, acompañada de la designacion y de un plano firmado por un Ingeniero de minas.

La labor legal consistirá en tres pozos ó zanjas en diferentes puntos del manchon, con las dimensiones necesarias para poner de manifiesto la naturaleza y circunstancias del escorial ó terrero.

El Gobernador remitirá el espediente instruido al Ministerio, con las oposiciones, si las hubiere para la real resolucion.

Los plazos en estos casos serán los mismos que en los registros de pertenencias de minas.

Art. 49. Las designaciones y demarcaciones en escoriales y terreros serán en figura poligonal rectilínea, segun señalare el peticionario; pero su estension superficial no escederá del doble de una pertenencia, segun el párrafo 2.º del art. 14, ó sean 300.000 metros cuadrados, para una persona ó compañía.

Art. 50. Cuando en la pertenencia demarcada de un escorial ó terrero se solicitare por un estraño labrar una mina, tendrá la preferencia el dueño del escorial ó terrero, si le conviniere, manifestándolo así en el término de 30 dias despues de la notificacion.

CAPITULO VIII.

CONDICIONES GENERALES DE LA MINERÍA.

Art. 51. Los dueños de minas y los investigadores las laborearán segun las prescripciones del arte, y cumplirán las disposiciones de seguridad y policía que señalare el reglamento.

Las faltas se penarán con multas de 500 á 1000 rs., y doble en caso de reincidencia: si además hubiere delito, será castigado con arreglo á las leyes comunes.

Cuando los mineros encontraren en sus labrados otro ú otros minerales beneficiables, distintos del que fué objeto de su concesion ó esploraciones, lo pondrá en conocimiento del Gobernador de la provincia, como dato para la estadística minera.

Art. 52. Desde la toma de posesion de las pertenencias mineras, galerías generales, escoriales y terreros en virtud del Real Título y de la concesion de investigaciones por el Gobernador ó por el Ministerio, se establecerán en unos y en otros parajes, labores que por lo menos han de sostenerse 180 dias al año.

Para que se consideren pobladas ó en actividad las minas, escoriales, terreros é investigaciones, han de tener cuatro hombres por razon de cada pertenencia de las del párrafo 1.º del art. 14, y doble por las del 2.º durante la mitad del año. En los socavones y galerías generales se determinará de Real órden el número de trabajadores, prévios los informes necesarios.

Art. 53. Para el pueble no es indispensable que estén los trabajadores distribuidos en todas las pertenencias, sino que acudirán á donde en cada caso mas conviniere á los intereses de la empresa.

En el cómputo del pueble se tomará en cuenta la fuerza bruta ó la mecánica que se emplearen.

Art. 54. Como comprobacion de haber estado poblada una concesion minera, señalará el Reglamento la labor mínima que anualmente deberesultar hecha en ella, segun sus condiciones y circunstancias.

En las cuencas de carbon de piedra, donde la dificultad de trasportes limitare sensiblemente la demanda de este combustible, podrá reducirse por Real órden el pueble á la cuarta parte del correspondiente segun el artículo 52.

Por el contrario, en los puntos de fácil transportes por hallarse situados dentro de la zona de 10 kilómetros de distancia de un ferro-carril central ú otra via perfeccionada, el pueble se mantendrá precisamente completo durante todo el año, sirviendo de comprobante la estraccion cuando menos de 1000 toneladas de carbon por razon de cada pertenencia.

Art. 55. El contraventor á lo dispuesto en los tres artículos que preceden, incurrirá por primera vez en la multa de 1000 rs. á favor del denunciador, y por la segunda en la caducidad de su derecho.

Art. 56. En casos muy especiales, podrá, despues de oida la Junta superior facultativa del ramo, autorizarse de Real órden la suspension de trabajos en cualesquiera minas ó galerías, hasta por término de dos años.

Art. 57. Durante la sustanciacion de los espedientes podrán los registradores adelantar las labores mineras á su voluntad, mas si se presentare oposicion, se suspenderá toda clase de trabajos, á no prestarse fianza suficiente á juicio del Gobernador.

Art. 58. Todo minero se prestará á facilitar la ventilacion de las minas colindantes; permitirá bajo indemnizacion si hubiere lugar, el paso subterráneo al agua de las mismas minas con direccion al desagüe general; y consentirá por la superficie de sus pertenencias el tránsito necesario para el servicio de las agenas.

Indemnizará por convenio privado, ó por tasacion de peritos con sujecion á las leyes comunes, los daños y perjuicios que ocasionare á otras minas, ya por acumulacion de aguas en sus labores, si requerido no las achicare en el plazo de reglamento, ya de otro modo cualquiera de que resultare menoscabo á intereses agenos dentro ó fuera de las minas, y operaciones anteriores, simultáneas ó posteriores á la estraccion de minerales ó zafra.

Si en estos casos, ó en los de indemnizacion al dueño del terreno fuere, legalmente declarada su insolvencia, será reputado dañador voluntario para todos los efectos legales.

Art. 59. Los mineros podrán obtener el libre y pleno disfrute, acomodado á las necesidades de su industria, del todo ó parte de la superficie de sus pertenencias, así como de otros terrenos, para almacenes, talleres, lavaderos, oficinas de beneficio, depósito de escombros ó escorias, caminos y otros usos análogos. Si no se concertaren particularmente con los dueños de los terrenos, solicitarán del Gobernador de la provincia la proteccion de la ley de espropiacion forzosa que en estos casos procede, y se aplicará sin dilacion.

Art. 60. Los mineros pueden disponer libremente, como de cualquiera otra propiedad, de cuantos derechos se les aseguran por la presente ley.

Se esceptúan el azogue y la sal comun, mientras sean géneros estancados, sobre cuyos artículos se observarán las órdenes especiales que rigen en la materia.

Art. 61. Para disponer de los minerales, es preciso que el minero haya obtenido el Real título de propiedad de sus pertenencias.

Sin embargo, cuando las minas hubieren sido demarcadas sin oposicion, podrán los Gobernadores conceder autorizacion para la venta de mineral, dando cuenta al Ministerio, y declarando al interesedo sujeto á las disposiciones de los artículos 84 al 88 inclusives.

Art. 62. Los escoriales y terreros contenidos en pertenencias de minas, son propiedad de los dueños de estas, si antes de su registro no hubieren sido concedidos ó registrados por otros.

Los dueños de las minas, socavones y galerías generales, tienen el aprovechamiento de las aguas halladas en sus labores, mientras conserven la propiedad de estas.

Art. 63. Los mineros serán considerados como vecinos de los pueblos en cuyos términos estén situadas sus minas en cuanto al uso de las aguas, montes, dehesas, pastos y demás aprovechamientos comunes, en lo relativo á su industria, sometiéndose á la observancia de las ordenanzas municipales respectivas.

Art. 64. Los registradores de pertenencias completas ó incompletas, demasías, escoriales y terreros, y los peticionarios de permiso para investigacion, depositarán en el Gobierno de provincia el importe de los derechos que en el Reglamento se establecieren para cubrir los gastos oficiales. Tambien satisfarán en su dia los derechos de espedicion de títulos de propiedad.

Art. 65. Todo el que hubiere abierto una calicata y la abandonare, está obligado á rellenarla, pudiendo ser compelido por el alcalde del pueblo ó por el dueño del terreno.

El registrador ó el investigador que desistieren de su empresa, lo participarán al Gobernador con la anticipacion de 15 dias, cercando sus pozos, bajo la multa de 100 á 1000 rs.

El propietario de minas que quiera retirarse de su laboreo y abandonarlas, cercará sus pozos y lo pondrá en conocimiento del Gobernador con la anticipacion de un mes, bajo la multa de 100 á 1000 rs.

El Gobernador dispondrá que un Ingeniero reconozca las labores, de cuyo desistimiento ó abandono le haya sido dado conocimiento para que certifique del estado regular de su fortificacion, y de hallarse suficientemente cercados los pozos.

Art. 66. Hasta que el registrador, investigador ó dueño de mina, escorial ó terrero, participen al Gobernador su desistimiento ó abandono, permanecerá sujeto á las prescripciones y cargas de la presente ley.

CAPITULO IX.

DE LA CANCELACION DE ESPEDIENTES, CADUCIDAD DE CONCESIONES Y TRÁMITES DE NUEVA ADJUDICACION.

Art. 67. Los espedientes de minas, escoriales y terreros, quedarán fenecidos y sin efecto:

Primero: cuando se faltare á cualquiera de los requisitos establecidos en la presente ley para los registradores; á saber:

Consignar la cantidad que designare el Reglamento para cubrir gastos oficiales, y satisfacer los de espedicion de títulos de propiedad:

Acompañar al registro la designacion:

Acudir con el plano del terreno, ó con certificacion de haber amojonado segun los artículos 23 y 48:

Habilitar la labor legal:

Solicitar la demarcacion dentro del plazo señalado:

Asistir por sí, ó por medio de representante, el acto de la demarcacion:

Y satisfacer el impuesto del cánon fijo, segun el cap. 13.

En los espedientes de permiso para investigacion, se procederá de un modo análogo, con la diferencia de no ser obligatoria la labor legal; pero sí la peticion de demarcacion en cuanto se descubriere mineral útil.

Segundo: cuando alguno de los registradores de pertenencias ó demasías, de terreros ó escoriales, ó solicitantes de permiso para investigacion, acudiere al Gobernador por escrito desistiendo de su propósito.

En cualquiera de estos casos, declarará el Gobernador, por los trámites de Reglamento, fenecido ó cancelado el espediente, y franco y registrable el terreno de las pertenencias, terreros ó escoriales:

Art. 68. Caduca y se pierde la propiedad de las pertenencias de minas, terreros ó escoriales:

Primero: cuando no se cumplen las condiciones de la concesion consignadas en el Real título de propiedad con arreglo á esta ley y reglamento para su ejecucion.

Segundo: cuando por mala direccion de los trabajos amenacen ruina las labores, siempre que requerido el dueño, no las fortifique en el término que se le señale, y segun las instrucciones del Ingeniero, aprobadas por el Gobernador.

Tercero: cuando faltándose al pago del cánon fijo que se señala en el artículo 84, y perseguido el deudor por la via del apremio, resultare insolvente.

Cuarto: por abandono, no guardándose las reglas establecidas en los artículos 52, 53 y 54, sobre el pueble de las pertenencias.

Y quinto: por renuncia voluntaria, haciendo dejacion de la pertenencia ó pertenencias en la forma establecida en el art. 65.

Los que hubieren obtenido permiso para investigacion, no podrán ser desposeidos sino por alguna de las causas que en este artículo se especifican, y con las mismas formalidades, trámites y derecho á recurrir que se espresan en el art. 71.

Art. 69. En los casos 1.º y 4.º del artículo anterior, serán escepciones admisibles la guerra, el hambre y la peste en el radio de 60 kilómetros, el incendio, la inundacion, terremoto y temporal que impida el laboreo; y siempre la fuerza mayor, acreditada en debida forma.

Art. 70. De las resoluciones del Gobernador decretando de oficio fenecidos los espedientes en tramitacion, segun el art. 67, podrán los interesados reclamar al Ministerio, segun el art. 92, dentro de los 30 dias de la notificacion, si fueren hallados, y en caso contrario, del anuncio en el *Boletin oficial* con espresion de no habérsele podido notificar.

Sin perjuicio de llevarse al dia la publicacion ó anuncio de los espedientes fenecidos, harán los Gobernadores insertar cada semestre en el *Boletin oficial* la lista de las pertenencias de minas, terreros y escoriales declarados por cualquier causa legal registrables en aquel trascurso de tiempo.

Art. 71. En los casos del art. 68 decretarán los Gobernadores le caducidad, prévio espediente instructivo, ya de oficio, ya á instancia da parte por medio de denuncio.

El concesionario que se considerase lastimado en sus derechos por la

declaracion de caducidad, podrá recurrir por la via contenciosa ante el Consejo provincial, en el término de 30 dias despues de la notificacion. Del fallo del Consejo provincial cabrá apelacion ante el Consejo Real.

En estos juicios podrá el denunciador mostrarse parte como coadjuvante de la Administracion.

Ejecutoriada la caducidad de una concesion de mina, terrero ó escorial, ó permiso para investigacion, se declararán por el Gobernador libremente registrables estos terrenos, anunciándose al público,

Art. 72. Los registros de minas, terreros ó escoriales por consecuencia de declaracion de caducidad, irán acompañados, como los demas, de la designacion; pero se diferenciarán en que al propio tiempo se solicitará la demarcacion, prescindiéndose de la labor legal y de la presentacion de minerales.

Si la caducidad hubiere sido declarada por efecto de denuncio, tendrá el denunciante 30 dias despues de la declaracion para registrar la propiedad caducada; mas si dejare pasar el plazo sin hacer uso de este derecho, carecerá de título á ninguna preferencia.

Por regla general, el registro de una propiedad caducada no escederá de las dimensiones de una pertenencia de las establecidas por la presente ley, á no haber terreno franco.

Si cuando se hizo el denuncio, estaba registrado ó concedido en investigacion el terreno de las inmediaciones, de modo que no tenga cavida una pertenencia completa, reaparecerá la mina primitiva como pertenencia incompleta; y si aun á eso no alcanzare, quedará sin efecto el denuncio, y el terreno entrará en el órden comun de las *demasias*.

Art. 73. Si declarada una caducidad conviniere al nuevo registrador utilizar los edificios de la pertenencia ó pertenencias caducadas, ó servirse de las máquinas que hubiere en ellas, tendrá derecho á la espropiacion forzosa con arreglo á la ley.

Art. 74. En las pertenencias abandonadas por espacio de diez años sin registrarse ni laborearse nuevamente, los terrenos que fueron ocupados para atenciones y servidumbres mineras, y los solares de edificios ya inservibles para su primitivo objeto, revertirán llanamente al dueño de la finca.

CAPITULO X.

DE LAS OFICINAS DE BENEFICIO DE MINERALES.

Art. 75. Todo beneficiador de minerales en establecimientos fijos,

distrutará de los derechos, tendrá las obligaciones, y estará sujeto á las indemnizaciones de que trata el capítulo 8.º de esta ley, siempre que lo en él dispuesto sea aplicable á la fabricacion.

Art. 76. Cuando el fabricante no se aviniere con el dueño del terreno donde intente plantear su oficina de beneficio, acudirá al Gobernador para que, instruido el espediente prescrito por la ley de espropiacion forzosa, recaiga la declaracion de si es ó no de pública utilidad el establecimiento. De la declaracion del Goberdador podrá reclamarse por el dueño del terreno, ó por el industrial, ante el Ministerio, y la resolucion de este será definitiva é inapelable.

Art. 77. Cuando hayan de establecerse altos hornos ó forjas catalanas ú otra cualquiera oficina de beneficio que requiera combustible vegetal ó salto de aguas, es necesaria la autorizacion del Ministerio, prévio espediente instruido por el Gobernador, con audiencia de los interesados, de un Ingeniero de minas del distrito, del Ingeniero Delegado ó Comisario de Montes, del Alcalde del pueblo de cuyo término haya de sacarse el combustible, y del Consejo provincial.

El Gobernador no podrá dilatar por mas de seis meses el término para instruir y remitir al Ministerio el espediente.

Art. 78. En todo lo que sea relativo á las oficinas de beneficio de minerales, y no se halle determinado en este capítulo, regirán las reglas de derecho comun aplicables á los demás establecimientos industriales, y se observarán los reglamentos y órdenes de sanidad y policía.

CAPITULO XI.

DE LAS MINAS QUE SE RESERVA EL ESTADO.

Art. 79. Quedan reservadas al Estado las minas siguientes:

Las de azogue en Almaden y Almadenejos:

Las de cobre de Rio-Tinto:

Las de plomo de Linares y Falset:

El dominio directo de la calamina de S. Juan de Alcaráz:

Las de azufre de Hellin y Benamaurel.

Las de grafito ó lapiz plomo que radican en el partido judicial de Marbella:

Las de hierro que en Asturias y Navarra están destinadas al surtido necesario de las fábricas nacionales de armas y municiones de Trubia, Orbaiceta y Enguí:

Las de carbon situadas en los Concejos de Morcin y Riosa, en la

provincia de Oviedo, acotadas para el servicio del establecimiento de Trubia:

Las de sal que en la actualidad beneficia en diferentes puntos del reino.

Art. 80. Conservarán estas minas la misma estension de terreno que tienen en el dia; y por el Ministerio de Fomento, prévio espediente, y con audiencia de las autoridades á quienes se crea oportuno oir, se señalará la de aquellas cuyos límites no estén aun fijados de una manera precisa y conocida.

Art. 81. Dentro del perímetro de las minas reservadas al Estado nadie podrá abrir calicatas, ni hacer esploraciones, sino por órden y cuenta del Gobierno.

Tampoco podrán hacerse concesiones de pertenencias de minas ó escoriales dentro de los mismos linderos.

Se esceptúan los minerales que no sean objeto de la esplotacion del Gobierno, con tal que las labores se establezcan á la distancia de 600 metros por lo menos de las minas y oficinas del Estado en actividad.

Art. 82. Los escoriales y terreros procedentes de fábricas ó minas reservadas al Estado, no podrán ser beneficiados por los particulares cualquiera que sea la distancia á que se hallen de la mina ú oficina de que provengan.

Art. 83. El Gobierno no podrá enajenar ni adquirir minas ni escoriales, sin estar autorizado por una ley especial.

CAPITULO XII.

DE LAS CONTRIBUCIONES DEL RAMO DE MINAS.

Art. 84. Por cada pertenencia minera de las dimensiones señaladas en el párrafo 1.º del artículo 14, se satisfará anualmente el cánon fijo de trescientos reales.

Las pertenencias del párrafo 2.º del mismo artículo, aunque de mayor estension que las demas, solo pagarán doscientos reales.

Los escoriales y terreros satisfarán de cánon anual cuatrocientos reales, por cada cuarenta mil metros de superficie.

Las pertenencias incompletas y las demasías pagarán en proporcion de su respectiva superficie.

Los permisos para investigacion pagarán doscientos reales al año, sean de una ó de dos pertenencias.

En las posesiones estraordinarias ó cotos mineros de que trata el artículo 21, se exigirá el cánon correspondiente segun su clase á diez pertenencias, y en las restantes, se reducirá el cánon á la mitad, debiendo en este concepto pagar toda la área ó superficie de la concesion.

Si alguna ó algunas de estas pertenencias se desagregaren del coto minero y se enagenaren, pagarán el cánon por completo. En las galerías generales se pagará el cánon correspondiente á las pertenencias mineras que les estuvieren reservadas por la Real concesion, desde el dia en que sean registradas ó puestas en investigacion segun el art. 44.

El cánon empezará á devengarse desde la fecha de los registros y de las solicitudes de permiso para investigacion, y desde la Real concesion de cotos mineros.

Art. 85. Las pertenencias actualmente concedidas, las incompletas y demasías, y las pendientes de tramitacion, disfrutarán del beneficio de esta ley, rebajándoseles el cánon en razon de la menor superficie que tengan respecto de las nuevas pertenencias aquí establecidas; pero tambien alcanzará á los espedientes en tramitacion la carga del pago del cánon desde el dia en que las presentes disposiciones sean obligatorias.

Art. 86. Las pertenencias de minerales de hierro continuarán exentas, como hasta aquí, del cánon anual, por el tiempo de 20 años, contados desde la publicacion de esta ley.

Art. 87. Todos los minerales y metales, de cualquiera clase que sean, pueden esportarse al estranjero; pero pagarán á su salida del reino los derechos que establezca la ley de aranceles.

En la misma ley se fijarán los derechos que deban satisfacer á su importacion el carbon de piedra y los demas productos minerales estranjeros.

Art. 88. Se pagará además el 3 por 100 del valor de los minerales al precio que tengan en el estado en que salen de las minas, sin deduccion de costos de ninguna clase.

Las fábricas de fundicion y beneficio de minerales quedan sujetas á la contribucion que se les imponga por subsidio industrial.

Los combustibles fósiles, como tambien la mena de hierro, estarán libres del impuesto del 3 por 100 por espacio de 20 años, contados desde la publicacion de esta ley.

Art. 89. La industria minera y la metalúrgica no podrán ser cargadas con contribucion alguna ni con otro impuesto fuera de los aquí espresados.

Tampoco se exigirá derecho ni impuesto de ninguna otra clase á la

circulacion y espendicion de los minerales en el interior del reino, ni al trasporte de cabotaje; pero serán decomisados cuando fueren conducidos sin la guia que acredite su procedencia.

CAPITULO XIII.

DE LA AUTORIDAD Y JURISDICCION EN MINERÍA.

Art. 90. Todos los espedientes que se instruyan para obtener concesiones en minería, son puramente gubernativos.

Se resuelven en definitiva por Reales órdenes que espide el Ministerio de Fomento.

Art. 91. Los Gobernadores oirán á los Consejos provinciales en todos los casos que dispone la presente ley, y siempre que lo creyeren oportuno, uniendo á los espedientes los informes de aquellas corporaciones.

El Ministerio oirá al Consejo Real sobre los asuntos de minería cuando lo estimare conveniente, y siempre que los espedientes instruidos para concesiones de propiedad contuvieren oposiciones; cuidando de que los negocios consultados, si pueden llegar á ser contenciosos, se informen solamente por la seccion de Fomento del mismo Consejo Real.

Art. 92. De toda disposicion ó medida adoptada por los Gobernadores, en minería, puede representarse gubernativamente al Ministerio por la parte que se considere perjudicada; pero la representacion ha de dirigirse precisamente por conducto del Gobernador respectivo, quien la acompañará con su informe, y sin cuyo requisito no será admitida en el Ministerio.

Se esceptúan las providencias de declaracion de caducidad segun el artículo 71, en las cuales procede el recurso por la via contencioso-administrativa ante el Consejo provincial, con apelacion al Consejo Real, por parte del antiguo concesionario. Tanto el recurso como la apelacion han de interponerse en el término de diez dias, contados desde las respectivas notificaciones, ó en el de treinta desde la publicacion de las resoluciones y fallos en los *Boletines oficiales*, cuando el interesado ó su representante no fueren hallados para notificarles.

Art. 93. Acerca de las Reales resoluciones cabe recurso por la via contencioso-administrativa para ante el Consejo Real:

Primero: Contra las resoluciones por las cuales se confirme ó se desestime el permiso ó negativa para investigacion:

Segundo: Contra las dictadas concediendo ó negando la autorizacion para abrir socavones ó galerías generales.

Tercero: Contra las resoluciones finales aprobando los espedientes para la espedicion de títulos de propiedad de minas, escoriales, terreros, galerías generales y cotos mineros.

Art. 94. Los recursos por la via contenciosa de que habla el artículo anterior, podrán ser entablados, tanto por los interesados en las resoluciones contra las cuales quede señalado el remedio de la contencion, como por cualesquiera otros que en tiempo hábil hubieren presentado sus oposiciones á los Gobernadores, para que, segun los artículos 38 y 48, las unieran á los respectivos espedientes.

Art. 95. El término para entablar el recurso ante el Consejo Real es el de 60 dias, contados desde el siguiente al de la publicacion de la Real resolucion, ó de 30 despues de su notificacion por los Gobernadores á los interesados.

Art. 96. Corresponde al Consejo Real el conocimiento por la via contenciosa, de las cuestiones que se promuevan entre la Administracion y los concesionarios sobre la inteligencia y cumplimiento de las condiciones establecidas en la concesion.

Art. 97. Conocerán los Tribunales ordinarios de todas las cuestiones que se promuevan entre partes sobre propiedad, participacion y deudas en las minas, escoriales, terreros, socavones ó galerías, y oficinas de beneficio, así como de los delitos y faltas comunes que se cometieren en los mismos establecimientos y sus dependencias.

La intervencion de los Tribunales ordinarios no entorpecerá la tramitacion de los espedientes, ni la marcha de las labores; no se librará ejecucion contra las minas ú oficinas de beneficio, ni contra los efectos necesarios á su buena esplotacion y avío, aunque podrán providenciarse los pagos de deudas conforme á derecho en productos líquidos ó en especie. Unicamente en el caso de quiebra declarada, se decretará judicialmente la suspension de trabajos.

Art. 98. Los Tribunales competentes para entender en las causas de fraude contra los intereses de la Hacienda pública, lo serán igualmente para conocer de las de defraudacion en el pago de impuestos de minas, y en las de circulacion de minerales y metales sin la correspondiente guía.

CAPITULO XIV.

DE LAS SOCIEDADES MINERAS.

Art. 99. Las sociedades mineras se sujetarán á las reglas, condiciones y requisitos que se establezcan en una ley especial; y hasta entonces regiran por las leyes y reglamentos vigentes en la materia.

CAPITULO XV.

DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS.

Art. 100. El Cuerpo de Ingenieros de Minas continuará encargado de la direccion facultativa de los establecimientos mineros reservados al Estado, y de las comisiones científicas propias de la profesion, con las demás atribuciones y obligaciones que le corresponden por esta ley y le señalen los reglamentos

Un cuerpo subalterno le auxiliará en las operaciones materiales.

La Junta superior facultativa de minas informará al Ministerio siempre que fuere consultado sobre los espedientes del ramo, y sobre cuanto pueda contribuir á promover y perfeccionar la industria minera.

DISPOSICIONES GENERALES.

Primera. Todo concesionario ó empresario de carbon de piedra ó antracita ha de tener un ingeniero facultativo autorizado, que cuide del buen órden de las labores y aprovechamiento del mineral: en las demas minas y establecimientos mineros podrán los dueños valerse de los facultativos ó peritos que mas les conviniere.

Segunda. En todas las minas y establecimientos mineros ejercerá el Gobierno, por medio del Cuerpo de ingenieros, la vigilancia ó inspeccion necesarias al cumplimiento de esta ley.

Tercera. Las concesiones y autorizaciones otorgadas conforme al real decreto de 1825 y ley de 1849, y sus aclaraciones posteriores, subsistirán en su actual estado, siempre que se cumplan exactamente las condiciones con que fueron concedidas; entrando desde luego en el goce de todas y cada una de las ventajas que esta ley les proporciona, con tal que sea sin perjuicio de tercero.

Cuarta. Todos los plazos que se fijan en la presente ley empezarán á contarse desde el dia siguiente al en que se haga la notificacion administrativa, ó desde la citacion ó avisos en los *Boletines oficiales*, ó desde la insercion en los mismos de las resoluciones de la autoridad segun se especificará en el Reglamento.

Quinta. El conocimiento de todos los asuntos relativos al ramo de minas corresponde al Ministerio de Fomento.

Asimismo estarán á cargo de este Ministerio la direccion y esplotacion de los establecimientos de minas reservadas al Estado, escepto las salinas.

La administracion de los productos venales de las minas del Estado correrá por el Ministerio de Hacienda, el cual suministrará mensualmente las cantidades presupuestas para cubrir sus gastos y los de sus oficinas de beneficio.

Sesta. La recaudacion é intervencion de las contribuciones impuestas al ramo de minas, estará á cargo del Ministerio.

Disposiciones transitorias.

Primera. Las empresas que hayan obtenido la propiedad de pertenencias mineras, con arreglo á la anterior legislacion, y que reunan las circunstancias del artículo 21 de la presente ley, podrán optar á una concesion estraordinaria ó coto minero en el parage donde estuvieren sus minas, siempre que no se siga perjuicio á tercero.

Segunda. Los espedientes que se hallaren pendientes al publicarse esta ley, se terminarán por los trámites que en ella se establecen como mas breves y espeditos.

Tercera. Dentro de los sesenta dias de la publicacion de la presente ley, acudirán los interesados en espedientes de registro ó investigacion, declarando por escrito á los respectivos Gobernadores que se avienen á las prescripciones aquí establecidas respecto de sus espedientes pendientes en tramitacion, ó en suspenso por cualquier motivo, y llenando en el acto cualquier requisito de que se hallaren en descubierto.

Los que así no lo hicieren, se entiende que desisten y renuncian: sus espedientes se declararán fenecidos y sin ulterior efecto, y despues de notificacion á los interesados, si fuesen hallados, se hará la publicacion circunstanciada en los *Boletines oficiales*.

Disposicion final.

Quedan derogadas todas las leyes, instrucciones y reglamentos de minería anteriores á la promulgacion de esta ley.

El Gobierno publicará á la mayor brevedad los Reglamentos necesarios para su cumplida y exacta ejecucion.

Observaciones sobre el nuevo proyecto de reforma de la Ley de minas (1).

El alto Cuerpo legislativo se ocupa en la actualidad en el exámen y discusion del dictámen de la Comision que ha estudiado el proyecto de ley de minas presentado por el Gobierno á las Cámaras. Este documento, que solo se ha publicado en el *Diario de las Sesiones de Cortes*, nos ha sugerido algunas reflexiones que vamos á esponer brevemente, ya que hasta ahora nadie se ha ocupado de él, y mientras otras plumas mas autorizadas que la nuestra toman á su cargo el exámen de un asunto tan importante.

En el artículo 14 del proyecto que trata de las pertenencias de minas, se asigna en el párrafo 2.° á las de hierro, carbon de piedra, antracita, lignito, turba, asfalto, arcillas betuminosas ó carbonosas, sulfato de sosa y sal gema, una superficie de 500 metros por 300. Ahora bien, en las de turba por ejemplo, el depósito ó manchon utilizable, es á veces mucho menor que la superficie que se deberá demarcar, y como por otra parte, la turba es una sustancia de muy poco valor, resultaria que el cánon que en este caso habria que imponer segun el párrafo 2°. del artículo 84, pesaria desigualmente, en las pertenencias de hulla, y en las de turba suponiendo que en estas últimas solo la mitad ó tercera parte de la pertenencia contuviera combustible. Por esta razon parece que deberia tenerse presente una Real órden de Diciembre de 1856, que no se ha publicado y que manda demarcar las pertenencias de turba en figura rectangular, comprendiendo solamente el manchon de combustible, y conforme á la cual se han dado varias demarcaciones recientemente en la provincia de Madrid.

El art. 16 trata de las demasías y estamos conforme con el primer párrafo; pero no así con el 2.° Una de las mas importantes mejoras introducidas en la ley por el Gobierno, era la de evitar la division de los espacios francos que quedan entre pertenencias

(1) Este artículo se escribió al empezarse la discusion de la ley en el Senado.

ya demarcadas, cuestion complicada á veces, de infinitas resoluciones las mas y de escaso ó ningun resultado casi siempre para los concesionarios que obtenian estos pequeños suplementos á la propiedad minera. Pues esta mejora queda desvirtuada al prescribir que la pertenencia cuya superficie sea mayor que los dos tercios de una pertenencia completa se constituya en una ó dos demasías que se adjudicarán una á una por el órden de prioridad de los colindantes. ¿Qué bases han de servir para la separacion en dos ó mas demasias? ¿por partes iguales? ¿en proporcion á las líneas de contacto? ¿en cuántas demasías se dividirá? Sea la que quiera la resolucion se presentan de nuevo todas las dificultades del anterior sistema, con todos sus inconvenientes y desventajas. Nuestro modo de ver particular, en esta cuestion, es que los terrenos francos intermedios que no pasen de la superficie de dos tercios de una pertenencia comun, se adjudiquen enteros al mas antiguo de los colindantes, si quiere darse este derecho á la prioridad; pero que cuando la superficie de la demasía sea mayor que los dos tercios se adjudique entera y con la figura y dimensiones en que aparezca limitada por pertenencias demarcadas, al primero que la solicite y en concepto de pertenencia supletoria ó incompleta, en cuyo caso habria pertenencias supletorias regulares, que son los que marca el proyecto, é irregulares, que son las que proponemos. De esta manera á nuestro entender se evitaria mucha confusion y dilaciones en la adjudicacion de demasías tal como se propone en el proyecto.

Respecto al número de pertenencias que pueden concederse segun el artículo 17 solo se nos ocurre que pocas ventajas se dan á las sociedades, pues aunque solo se compongan de dos personas, puesto que la ley no fija número, resulta que registrando cada una las dos pertenencias que le corresponden, resultan las 4 que la ley les concede en concepto de sociedad. Pero lo que no podemos pasar en silencio es la inteligencia que segun el párrafo 3.° del mismo artículo se da á las minas colindantes. Colindante quiere decir que hay un límite, un linde comun, y mal pueden ser colindantes las pertenencias que disten entre sí poco menos del espacio de dos concesiones, que puede llegar á ser cerca de 600 y de 2000 metros segun los casos.

Dígase que concedidas dos pertenencias ó cuatro á un particular ó sociedad no se le concederán otras en las inmediaciones, que no disten cuando menos el espacio de dos pertenencias ó cuatro, segun los casos, y se conseguirá el objeto sin forzar el sentido.

A los veinte dias de presentada la solicitud de registro ó de investigacion previene el párrafo 4.° del artículo 25 que hay obligacion de presentar al Gobernador el plano del terreno que se solicita ó una certificacion del Alcalde acreditando tener amojonado el terreno solicitado. No sabemos hasta qué punto podrá ser conveniente el dejar á los mineros amojonar por sí mismos el terreno que desean adquirir, y nos parece que sino la mala fé, al menos la impericia de la generalidad, en esta clase de operaciones, dará lugar, á que mal limitadas las pertenencias, se originen pleitos y embarazos entre colindantes, que aunque luego es verdad que se resolverán al practicarse la demarcacion, siempre son una rémora para la espedita tramitacion de los espedientes. La designacion y el plano del terreno creemos que bastan para asegurar los derechos del minero.

Segun los artículos 31 y 34 las demarcacianes no se darán sin que á juicio del ingeniero, exista algun mineral que sea ó pueda racionalmente llegar á ser beneficiable. Esta facultad discrecional que se concede al ingeniero de anular ó demarcar los espedientes de minas no nos parece conveniente. No necesitamos para demostrarlo señalar ningun caso de los muchos que existen en España de criaderos que se presentaron con una riqueza notable y luego desaparecieron, mientras que otros por el contrario, sin indicios apenas, constituyeron despues una riqueza positiva. Si la ciencia alcanzase á predecir lo que existe en el seno de la tierra, nada tendríamos que oponer á la prescripcion legal que nos ocupa; pero como los ingenieros no son ni pueden ser adivinos en el mayor número de casos, no nos parece que se les debe imponer la responsabilidad de privar á los industriales, quizás de una fortuna, solo porque á su juicio las indicaciones que se presentan á la vista no le satisfacen.

El artículo 100 dispone que el Cuerpo de Ingenieros de minas continuará encargado de la direccion facultativa de los

establecimientos mineros reservados al Estado, especificados en el artículo 79 y la 5.ª de la disposiciones generales dice que correrán á cargo del Ministerio de Fomento la direccion y esplotacion de estos establecimientos escepto las salinas. ¿Por qué esta escepcion? ¿acaso no sería conveniente y favorable á los intereses de la Hacienda, como se ha demostrado mas de una vez en la *Revista*, que la direccion facultativa de las salinas estuviese encomendada al Cuerpo de minas? Nos parece que esta era la ocasion oportuna de introducir una mejora tan beneficiosa para el ramo importante que nos ocupa, pues es indudable que se obtendrian productos mas puros, mas baratos y mas abundantes que con el actual sistema dispendioso y rutinario.

E. Maffei.

Altura de los Picos de Europa, situados en el confin de las provincias de Leon, Oviedo y Santander, sobre el nivel del mar.

El 12 de Agosto de 1856 subí á la Torre de Llambrion, nombre que se da al que de ellos era tenido por el mas elevado en los pueblos á cuyo término pertenece, que son los de Valdeon, en la provincia de Leon. Llevaba el barómetro y el teodolito. Lo que ofrecia mayor dificultad era hallar la altitud de aquel punto por medio del primero. Logrado esto el segundo me daria la de los demás. El referirse en estos casos á un barómetro demasiado lejano es esponerse á equivocarse en 40, 60 y mas metros. Para obviar este inconveniente no me hubiera servido tampoco el que se observase otro barómetro al mismo tiempo á corta distancia, porque hubiera sido preciso conocer con exactitud la altura á que se hallase sobre el mar. Diré, pues, como he procedido para lograr mi objeto con bastante aproximacion.

Contaba con cinco barómetros que se observaban en aquella region, el del Instituto de Bilbao por el Sr. Naveran á las 9 de la mañana y 3 de la tarde, el del Instituto de Santander p o

el Sr. Herran á las 9 y á las 3, el de la Universidad de Oviedo por el Sr. Salmean á las 9, á las 12 y á las 3, el que observaba entonces en Aguilar de Campó mi amigo el ingeniero inglés Mr. Atkinson, aunque solo una vez al dia, á las 9 de la mañana por lo regular, por no permitirle otra cosa sus ocupaciones, y por fin el que se prestó á observar en Valderueda, pueblo situado al pie de la cordillera y en la orilla del Esla, el director de las minas de carbon que allí se benefician, D. Patricio Filgueira, á las 9 y á las 3. Tuve tambien á la vista los cuadros de las observaciones barométricas de los observatorios de Valladolid, Lisboa, Madrid y París. Hé aquí la marcha de estos barómetros y la de los termómetros espuestos al aire libre que se observan ó se observaban á su inmediacion, del 12 al 13 de Agosto.

Santander 12, 9 m. 759.5—20°.6
3 t. 759.5—25.6
13, 9 m. 759.5—23.7

El 12 á medio dia el cielo estaba despejado y el viento era N.E. Santander se halla unas 16 leguas en línea recta de la Torre de Llambrion, y la cubeta del barómetro cuadra 19.m2 sobre las aguas medias del mar, segun á mi ruego halló Mr. Atkinson.

Oviedo 12, 9 m.—741.9—25°.6
12 m.—741.8—27.4
3 t. —741.9—26.1
13, 9 m.—742.0—25.0

El 12 á medio dia el cielo estaba cubierto y el viento era N.N.E. Oviedo se halla próximamente á igual distancia de la Torre de Llambrion que Santander, y la cubeta de su barómetro de 220 á 230 metros sobre el mar. El primer guarismo se acerca mas al verdadero, segun creo, como adelante se verá.

Bilbao 12, 9 m.—760.05—24°.4
3 t. —759.95—27.2
13, 9 m.—759.98—25.5

A medio dia del 12 corria el viento N.E. y el cielo se hallaba cubierto. La distancia de Bilbao á la Torre de Llambrion es de unas 32 leguas en línea recta y la cubeta del barómetro

está 13.5 sobre las aguas medias del mar, segun halló el Señor Naveran.

Valderueda 12, 9 m.—676.86—20°.0
3 t. —676.03—26.2
13, 9 m.—677.10—19.8

A medio dia del 12 el cielo se presentaba despejado. Valderueda dista de la Torre de Llambrion 41 kilómetros al S., que hacen siete leguas y media, y su altura sobre el nivel del mar es 1028.4.

Aguilar 12, 8¼ m.—686.74—22°.5
13, 9¼ m.—686.75—22.7

El cielo se presentaba despejado el dia 12. La distancia de este pueblo á la Torre de Llambrion es de 64 kilómetros en línea recta y á Valderueda, que se halla á Poniente, 56. La cubeta del barómetro estaba 901.m5 sobre el nivel del mar, segun resulta por la media de dos nivelaciones que se efectuaron desde Santander á Alar del Rey.

Valladolid 12, 9 m.—704.54—22°.8
3 t. —706.11—28.5
13, 9 m.—704.24—24.4

El cielo se hallaba despejado y corria el viento S. La altitud de este barómetro no se conoce de fijo, pero teniendo en cuenta la caida del agua en las esclusas del canal desde Alar, la nivelacion barométrica de Alar á Santander y la que yo hice desde el embarcadero del canal á la Universidad, resulta ser de 695 metros próximamente.

Madrid 12, 9 m.—705.43—28°.9
11 m.—705.37—32.8
12 m.—705.14—34.5
3 t. —704.38—35.6
6 t. —703.75—33.1
13, 9 m.—706.11—27.8

El dia 12 el cielo estaba despejado y habia calima. El viento era S.25°O. (brisa apenas sensible).

La altitud de Madrid no se conoce bien todavía.

Lisboa 12, 9 m.—756.68—21°.7
12 m.—756.21—25.0
3 t. —755.68—25.5
9 t. —756.52—19.1
13, 9 m.—757.55—21.4

A las 9 de la mañana del 12 corria el viento N., á las 12 y á las 3 N.N.O. y á las 9 de la noche N.O. Durante todo el dia se veian en el cielo algunos cúmulos y estrati-cúmulos. La cubeta de aquel barómetro se halla 95.^{m}1 sobre el nivel del mar.

París, 12, 9 m.—757.98—23°.9
12 m.—757.58—26.2
3 t. —756.81—28.0
6 t. —757.31—22.1
13, 9 m.—756.91—26.5

A medio dia del 12 el cielo se hallaba despejado, habia calima, y el viento era S. blando. París se halla 48.^{m}7 sobre el mar.

Las indicaciones de todos estos barómetros fueron reducidas á la temperatura de cero grados. Los divididos en pulgadas inglesas, como los del observatorio de Madrid y los de Bilbao y Aguilar, se igualaron á la division en milímetros, y los termómetros de Fahrenheit se redujeron al centígrado, lo mismo que el de Santander, que es de Reaumur.

Mi barómetro en lo alto de la Torre de Llambrion, corregido y reducido á la temperatura de cero grados, marcaba á las 11 de la mañana del mismo dia 558.16 y el termómetro espuesto al aire libre, corregido igualmente, 12°.6. El cielo estaba despejado en lo alto. A lo lejos en los llanos de Castilla y Leon habia calima. La Liébana, al pie de aquellas peñas por la parte del N.E. se veia cubierta de nubes, que graduó se hallaban 1000 metros mas bajas que la Torre de Llambrion, y si en Potes se tomasen notas meteorológicas á aquella hora, hablando del estado del cielo se diria sin duda que se hallaba cubierto, que es lo que sucedia en Bilbao y Oviedo. No corria viento.

Como se ve los barómetros de Bilbao, Santander y Oviedo se hallaban casi estacionarios del 12 al 13 de Agosto, circunstancia muy favorable para mi propósito. De los tres solo el de Oviedo se observa no solo á las 9 y á las 3 sino tambien á las 12 del dia, como fuera conveniente se hiciese con los demas (1), siendo notable que á esta última hora marcase menos que á las 3, aunque solo una décima de milímetro Probablemente sucederia lo propio en Bilbao y Santander. Esto supuesto juzgué escusado reducirlos á la hora en que observaba el mio en la Torre de Llambrion, siendo insignificante el error que pudiera resultar. En cuanto á los demas hice la reduccion correspondiente. El del observatorio de Madrid se observa tambien á las 11 de la mañana, y nada habia que hacer respecto del mismo.

El barómetro de Valderueda de las 9 á las 3 ofreció la oscilacion de 0.85, que indica una marcha bastante regular, y entre las 9 de la mañana del 12 y la misma hora del 13 solo varió 0.24.

El de Aguilar marcó lo mismo á las 8¼ de la mañana del 12 que á las 9¼ de la mañana del 13 con sola la diferencia

(1) En los trece observatorios meteorológicos que se establecieron últimamente en España, á no ser en Madrid y Oviedo no se observa el barómetro sino á las 9 y á las 3, y para los que se ocupan en medir alturas con este instrumento esto no es en rigor suficiente. Pero es preciso confesar que para la sujecion á que obligan estas observaciones, otra cosa seria exigir demasiado. En el presupuesto aprobado por las Córtes para 1856 se señalaron 2.000 rs. anuales para cada uno de los encargados de ellas en las provincias, pero, segun parece, la Direccion de Instruccion pública tuvo á bien no hacer uso de este crédito. Los observatorios meteorológicos se multiplican por todo el mundo: hasta en Constantinopla se acaba de establecer ahora uno, y seria sensible que los nuestros desapareciesen. Antes se publicaba un cuadro reducido de sus observaciones cada mes, y hace un año que dejó de hacerse. Se dió un resúmen, no mas que un resúmen, bien insuficiente por cierto (y en esto no me dirijo á mi amigo el Sr. Rico y Sinobas), de las del Observatorio de Madrid, correspondientes al año de 1854, y por falta de fondos no se imprimen las de los años siguientes. Por cierto que no sucede lo mismo en Lisboa, donde todas se dan á la prensa sin retraso en papel de gran tamaño con largueza verdaderamente régia.

de 0.01. No conozco la curva diurna que describe en aquel pueblo. Mr. Atkinson observa ahora el mismo barómetro en Reinosa, donde ha trazado la curva que describió en algunos dias y que se sirvió comunicarme. Puede decirse que es la misma con corta diferencia que la de Valderueda y la que yo he hallado en otros pueblos de aquellas montañas, aunque no desconozco que este dato exige cuando menos un año seguido de observciones. Reinosa solo dista de Aguilar 24 kilómetros en línea recta.

En la region de Valladolid sufria la atmófera una perturbacion tal que, como se vé, el barómetro en vez de bajar subia notablemente de las 9 á las 3. En tales casos vale mas referirse á otro barómetro, aunque se halle mas lejos, pero que no ofrezca ese inconveniente. La marcha de los barómetros de París, Madrid y Lisboa era bastante regular.

Con los datos que quedan referidos, calculada desde luego la altitud de la Torre de Llambrion, resulta ser:

Por Santander de. . .	2655^{m}.4
Por Bilbao de. . . .	2674.5
Por Oviedo de. . . .	2671.8 (1)
Por Valderueda de. .	2661.6
Por Aguilar de. . .	2668.2
Por Valladolid. . . .	2687.9 (2)
Por Lisboa.	2701.8
Por París.	2675.4
Por Madrid.	2706.5 (3)

A primera vista pudiera parecer que tomando un término medio se obtendria un resultado aceptable, pero no sucede así, como luego veremos. Los términos medios se toman cuando no hay otro recurso, y no nos hallamos ahora en ese caso. Además de que eso debiera hacerse solamente con los

(1) Dando á aquel barómetro 222 metros sobre el mar, segun se verá mas adelante.

(2) Calculada por la indicacion del barómetro á las 9, que es la mas baja. Por la media de las 9 y las 3 resultan 2701.9.

(3) 2039.2 la Torre de Llambrion sobre Madrid y 667.3 Madrid sobre el mar por el barómetro de Santander.

cinco primeros guarismos. Sin embargo, entre el máximum y el mínimum de ellos hay todavía una diferencia de 19.^{m}1. Rectifiquémoslos y ya será otra cosa.

Para esto trataremos de examinar si las indicaciones del termómetro al aire libre que se han señalado son admisibles como elementos del cálculo sin correccion alguna. Comenzaré por decir que el termómetro marca con mucha frecuencia una temperatura mayor que la que debiera en las altas horas del dia, aun tomando las debidas precauciones para evitarlo, como hacen los observadores concienzudos y se practica actualmente en los observatorios de primer órden. Así se ha visto que los guarismos de la temperatura media han ido bajando por todas partes. Para París se admitian 11°.6 en el siglo pasado, y hoy dia no se cree sea superior á 10°.1. Anteriormente se admitian para Lóndres 10°.4, y en la actualidad se cree que, cuando mas, sea 9°.6. En Bruselas, en Ginebra, en Montpeller, etc., se ha observado el mismo hecho. Pueden verse sobre esto las instrucciones meteorológicas publicadas por la Sociedad Meteorológica de Francia (1)

El 12 de Agosto á las 9 de la mañana el termómetro espuesto al aire marcaba segun se ha dicho

En Bilbao.	24°.4
En Santander.	20.6
En Oviedo.	25.6
En Valderueda.	20.0
En Aguilar.	23.4 (2)
En Valladolid.	22.8
En Lisboa (observatorio del infante D. Luis).	21.7
En Madrid (Observatorio).	28.9

Ahora bien, si es cierto que en estas variaciones tienen parte la altitud, el estado del cielo, el viento reinante y el clima considerado como marino ó continental, las circunstancias de los sitios en que se hallen colocados los termómetros las hacen ma-

(2) *Boletin de las Sesiones*, 1855, pág. 75.

(1) Eran las 8¼: para reducir el termómetro á las 9 empleé las tablas que trae Kaemtz.

yores. Estas circunstancias son tales que donde quiera que se trate de establecer un observatorio metereológico con todas las condiciones que la ciencia reclama, el termómetro es el único instrumento que será preciso tener presente en la eleccion de la localidad, como observa Mr. Renou.

Las diferencias de temperatura que ofrecieron á una misma hora los de Oviedo, Santander y Bilbao, vista la distancia á que se hallan, á una latitud idéntica para el caso y reinando un mismo viento en los tres puntos, no se comprenden. Lo mas estraño es que, como queda dicho, el cielo se hallaba cubierto en Oviedo y Bilbao y no en Santander, cuyo termómetro era el que ofrecia una temperatura menor. Pudiera decirse que el clima de aquellos dos puntos no es ya el de la costa, pero en la corta distancia que de ella se hallan separados la temperatura no puede variar en tanto grado; y el barómetro por otra parte así viene á confirmarlo, como luego se verá.

Tengo por aceptable la temperatura que se señala á Santander. En Lisboa, situada tambien en la orilla del mar y corriendo allí el mismo viento, puede decirse, la temperatura era á la misma hora 1°.1 mayor, pero hay que tener presente que aquel punto se halla mas al Mediodía cerca de 5 grados. Creo, pues, que las temperaturas de Oviedo y Bilbao que se señalan son muy fuertes, si con ellas se desea obtener un resultado admisible.

En la zona de la costa, á lo menos de Asturias á Vizcaya, la presion atmosférica era igual. Calculada por sus respectivos barómetros la diferencia de nivel á que se hallan las cubetas de los de Santander y Bilbao resultó la misma que la que dió la nivelacion, ó con solo un esceso de 0.5, lo que puede provenir de que el barómetro de Santander no da los centímetros de milímetro y por consiguiente no puede dar tampoco fracciones de metro. Calculada la diferencia de nivel entre las cubetas de los barómetros de Oviedo y Bilbao, puntos cuya diferencia de longitud es de 3 grados resultaron 208.^{m}5. Respecto de Santander se hallaron 102.^{m}6 que con 5.^{m}7 que se halla mas alto el barómetro de Santander que el de Bilbao hacen 208.5, guarismo que no difiere del anterior sino en 0.^{m}2.

Diré de paso que la altitud de Oviedo, calculada en tan favorables circunstancias, resulta ser de 221.8, que es la que se obtiene por Santander y que prefiero por la mayor proximidad. En los cuadros de observaciones meteorológicas que publica la universidad de Oviedo y que se insertan igualmente en el Boletin de la Sociedad Meteorológica de Francia, se señalan 220 metros de altitud á aquel barómetro obtenidos por nivelacion. Parece que otra nivelacion ha dado despues 230, solo falta saber si como algunas veces se hace, este resultado se refiere á las aguas bajas. Yo creo que el resultado que dió el barómetro en aquel dia es mas seguro.

Ahora bien: queda dicho que la diferencia de altitud entre Bilbao, Santander y Oviedo resulta casi la misma por nivelacion que con el barómetro. ¿Cómo se esplica, pues, que la de la Torre de Llambrion, en el estado favorable que ofrecia la atmósfera, calculada por cada uno de estos tres puntos, resulta tan diversa? Muy fácilmente: admitiendo que los termómetros de Oviedo y Bilbao daban temperaturas demasiado fuertes para el objeto que me proponia, como se ha visto. Y en efecto, admitiendo una misma para esos tres puntos, tales diferencias quedan reducidas á una cosa insignificante. Resultan

por Santander. . . .	2655.4
por Bilbao.	2655.7
por Oviedo.	2656.5

Las diferencias que resultan entre estos tres guarismos son bien pequeñas. El término medio es 2655.8.

La altitud del mismo punto calculada por Lisboa, Madrid y Valladolid se vió que era considerablemente mayor, y lo seria aun reduciendo las temperaturas respectivas, á lo menos por lo que toca á Valladolid y Lisboa. Pudiera, pues, suceder que la calculada por los barómetros de la costa cantábrica fuese tambien menor que la verdadera, hallándose en alza la marea atmosférica al Norte, mientras al Sur se hallaba en baja. Para asegurarnos de esto nos podrán servir los resultados de la nivelacion practicada en los últimos años entre el puerto de Santander y Alar del Rey, y aun los mismos barómetros de Valderueda y Aguilar.

La altitud de la Torre de Llambrion calculada por Valde-

rueda resultó ser de 2661 m6, segun queda dicho, de los cuales 1647.6 corresponden á la diferencia de nivel entre dichos puntos, y 1014.0 á la elevacion del último sobre el mar, calculada por el barómetro de Santander el 12 de Agosto. Aquí no creí deber reducir la indicacion del termómetro.

Con el barómetro de Aguilar la altitud que vamos buscando resultó de 2663.m1, que solo difiere de la anterior 1.m5, esto es, 1774.4 desde dicho pueblo á la Torre de Llambrion y 888.7 desde el mismo al mar. Pero para obtener estos guarismos fué preciso admitir para el termómetro de Aguilar los grados que habia señalado el de Valderueda. Ambos eran escelentes, pero el primero se hallaba espuesto al Mediodía, porque al Mediodía se hallaba la habitacion del ingeniero que lo observaba, y esta circunstancia produce cuando hace sol, como sucedia entonces, una indicacion un poco fuerte.

De forma que nos resultan dos altitudes para un mismo punto, una por los barómetros del Norte de la cordillera y otra por los situados al pie de la misma á la parte del Sur. Que la presion media de la atmósfera era en esta relativamente menor que en aquella, se deduce sin ningun género de duda de la nivelacion ejecutada desde Santander á Alar del Rey por mi malogrado amigo el ingeniero de Caminos D. Juan Rafo y despues por Mr. Atkinson, el cual, refiriéndose á la suya, halló que en Aguilar, su barómetro se hallaba 908.m5 sobre el nivel del mar; y atendiendo á que la anterior nivelacion dió una diferencia en menos de 14 metros (1), con referencia á la misma el barómetro se hallaria 894.m5 sobre el mismo nivel. Yo adopto la media de ambas, por mas que la de Mr Atkinson me parezca preferible, porque por una media de 25 observaciones de los meses de Agosto y Setiembre de aquel año, refiriéndome al barómetro de Bilbao hallé 906.m4; y aunque por Santander me resultaron 891.2 con las mismas 25 observaciones para saber cuál de los dos guarismos era preferible, hice otro cálculo por

(1) Una nivelacion tan larga, llevada al través de toda la cordillera y por terrenos sumamente quebrados, no puede menos de producir diferencias cuantas veces se repita.

la media de 25 observaciones del mes de Julio en el siguiente año de 1857, refiriéndome á los mismos barómetros de Bilbao y de Aguilar. Este último se observaba entonces en Reinosa, y la cubeta del mismo halló Mr. Atkinson, refiriéndose á su nivelacion, estaba elevada 852.m22 sobre el mar. El cálculo me dió 856.m5; pero hay que tener presente que la temperatura de Bilbao era de 24.6, siendo la de Reinosa 17.9; y si bien las temperaturas medias merecen un poco mas de respeto que las aisladas, creo que deben rebajarse á la primera 2 grados á lo menos, y entonces resultan 853.m4. De forma que bien puede decirse se hallan conformes ambas nivelaciones.

Resulta, por fin, esta altitud en la forma siguiente: por Aguilar 1774.4 mas 901.5 que hacen 2675.9, y por Valderueda 1647.6 mas 901.5 altitud del barómetro de Aguilar, mas 126.9 diferencia de nivel que arrojaron los barómetros de Aguilar y Valderueda á las 9 de la mañana con una presion atmosférica que todo indica era igual en ambos puntos, y estos tres guarismos forman el total de 2676.1, que no se diferenciará mucho, segun creo, del que algun dia resulte geodésicamente.

Sin recurrir al resultado de la nivelacion podia tambien corregir la altitud obtenida por los barómetros de la costa, añadiendo á la misma la diferencia entre 906.4, altitud del barómetro de Aguilar, que resultó por la media de 23 observaciones, y 888.7 obtenidos por la misma altitud el 12 de Agosto, esto es, 17.7, y resultarian 2673.5.

Muchos estrañarán haya tocado á la indicacion de las temperaturas, pero creo haber puesto fuera de toda duda que no podia dejar de hacerlo. Sin embargo, he respetado las de Santander, Reinosa y Valderueda. No ignoro que la fórmula de La Place se hizo para el verano y para la hora de las 12; y si es cierto que gran número de nivelaciones barométricas se hallaron conformes con las geodésicas son muchas mas las que fallan, y los que se ocupan en medir alturas con el barómetro saben bien que se obtienen guarismos muy altos en dias calurosos, no solo con la temperatura de las primeras horas de la tarde, sino tambien con la de las 12. Calculando la altitud deValderueda por 25

observaciones de Bilbao á las 3 de la tarde, sin corregir las temperaturas obtuve 34 metros mas que por las mismas observaciones de las 9 de la mañana.

Para la multitud de cálculos que me ha sido indispensable hacer me he valido de las tablas de Mr Mathieu que trae el Anuario de la Oficina de Longitudes de Paris en lugar de las de Oltmanns que antes insertaba y que en rigor no son tan exactas. Sin embargo, debo manifestar que ya se empleen las unas ó las otras, ya las pequeñas tablas ó las grandes de Delcros, los resultados que se obtienen no varian por lo regular sino en alguna fraccion de metro. Lo mismo sucede empleando los logaritmos, como se hacia antes que Oltmanns publicase sus tablas, lo que es casi impracticable cuando se ve uno obligado á hacer largas séries de cálculos. Al publicar mis observaciones en la cordillera cantábrica volveré á ocuparme del barómetro y termómetro.

Ahora señalaré la altitud que obtuve de lás principales de aquellas peñas.

La Torre de Cerredo.	2678 metros.
La Torre de Llambrion. . . .	2676
La Peña de Moñas.	2636
La Peña Santa.	2605
El Naranjo de Bulnes.	2542
La Torre de Salinas.	2505
El Carbanal.	2407
La Torre de Friero.	2403
El Collado de las Nieves. . . .	2368

Por la Peña Santa pasa la raya de las provincias de Leon y Oviedo. El Collado de las Nieves es límite de las mismas y al propio tiempo de la de Santander. La Peña de Moñas, llamada Peña Vieja en la Liébana, y el Naranjo de Bulnes se hallan en la de Oviedo: las demás son de la de Leon. Todas se hallan formadas de caliza y pertenecen al terreno carbonífero, segun los fósiles que en ellas he hallado. Al mismo terreno corresponden todas las peñas mas elevadas de la cordillera cantábrica desde Francia á Galicia, como la Peña Prieta, la Peña de Curavacas, el Espigüete, Penouviña, etc.

En ninguna parte del mundo se ha visto que este terreno alcance tanta altura, y un desarrollo tan considerable, de lo cual hablaré en otro lugar.

La Peña Santa dista de la Torre de Llambrion 9184 metros. Las demás se hallan mas próximas. El Collado de las Nieves solo dista 2470, correspondiendo á la misma cuerda ó cuchillar y á unas mismas capas, cuya direccion es E.—O. Casi paralela á esta cuerda corre al N. la de la Torre de Cerredo y Peña de Moñas con los Urrielios en medio mas bajos y sumamente escabrosos, y al S. la de las Torres de Friero y Salinas, separadas una de otra por el Horcado de Chavida.

Los Picos de Europa ofrecen la mayor altitud de la Península despues de Sierra Nevada y los Pirineos de Aragon. Los de Gredos, en la prolongacion de la sierra de Madrid, ó sea de Guadarrama, no les igualan, pues el mas alto de ellos, llamado Plaza de Almanzor, se halla elevado sobre Madrid, segun el Señor Subercase, solo 1999 metros.

CASIANO DE PRADO,
Individuo de la Comision del Mapa Geológico.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas. Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 24 de Abril, ha sido destinado al establecimiento de minas de Rio-Tinto el ingeniero segundo D. Mariano Perez Santa Cruz, que en la actualidad sirve en Hiendelaencina.

Proyecto de ley para la enagenacion de las minas reservadas al Estado.—La abundancia de materiales nos impide la insercion en este número del notable discurso pronunciado en el Congreso de los Diputados por nuestro compañero y amigo el Sr. Aldama, en apoyo de su proyecto de ley, á que dimos cabida en el número anterior de la *Revista*. En el mismo lugar indicamos que este proyecto fué retirado por su autor despues de un cortísimo discurso del

Sr. Ministro de Hacienda, en el que haciendo notar que el Sr. Diputado preopinante no habia defendido tanto el pensamiento que encerraba su proyecto como la necesidad de introducir las reformas convenientes en los Establecimientos mineros del Estado, manifestó S. S. que existiendo una junta que se ocupa con mucha atencion de revisar todo el sistema de impuestos, entre los cuales figuran los productos de las minas de que se trata, el Gobierno de S. M. dará solucion al asunto promovido por el Sr. Aldama, *siendo posible*, en la próxima legislatura. Nosotros, á pesar de la promesa del Sr. Ministro de Hacienda, no vacilamos en asegurar que el áncora de salvacion de los Establecimientos mineros del Estado, no estará en el dictámen de una Junta revisora de impuestos, tal vez compuesta de elevadas inteligencias, pero no la mas adecuada para la prescripcion de las reformas que hace mas de medio siglo reclaman las minas del Estado. Creemos tambien que el aplazamiento de estas reformas, así científicas como administrativas, es una especie de sancion de lo existente, continuando por lo tanto, y por un término *ilimitado*, todos los abusos, todos los desaciertos, todo el despilfarro de los Establecimientos minero-nacionales, que tan repetida como infructuosamente hemos denunciado en las páginas de nuestra *Revista*.

Reforma de la ley de Minas.—La Comision encargada de informar en el Congreso de los Diputados sobre el proyecto de reforma de la ley de minas, se compone de los Sres. Hurtado, Fuentes, Echevarría (D. Ramon), Elduayen, Bernal y Aldama.

Nombramiento de auxiliares.—Por Real órden de 12 de Abril han sido nombrados auxiliares del Cuerpo de Ingenieros de Minas, con el número que por su colocacion les corresponde: D. Manuel García Segovia, D. José Solano, D. Joaquin Cabanillas Perez, D. José Monzon, D. Antonio Saro y D. Magin Joaquin Rivas.

Con la misma fecha se traslada al auxiliar D. Antonio Sabau al negociado de minas del Ministerio de Fomento, y en su lugar á D. Pedro Omaña á la Inspeccion de Madrid. Con igual fecha han ascendido al sueldo de 6.000 rs. los auxiliares D. Javier Ezquerra y D. Eduardo Reyes.

Con fecha 16 de Abril se nombró auxiliar facultativo de minas, con 5.000 reales, á D. Ramon Arroyo, *mientras dura la licencia de un año* concedida á D. Miguel Quegles, destinándole á la Inspeccion de Almería. No es el primer ejemplo de la concesion de licencias á los auxiliares del ramo de minas, para dedicarse al servicio de empresas particulares, siendo así que los ingenieros se hallan sometidos á los efectos de la Real órden de 27 de Octubre de 1853. Dejamos todo comentario al buen criterio de nuestros lectores.

Elogiamos sinceramente la primera de las indicadas disposiciones en virtud de la cual se aumentan hasta 30 las plazas de los auxiliares del ramo de minas, porque estamos convencidos de la necesidad y de la utilidad de sus servicios. Pero para corresponder dignamente al objeto de su instituto, hubiéramos deseado, ya que algunos errores se han cometido en la eleccion de los 24 primeros, se hubiesen evitado en los 6 últimos, eliminando los que por sus antecedentes ó por falta de una instruccion adecuada sean, mas que inútiles, perjudiciales en los distritos de su residencia. Entre los recientemente nombrados conocemos algunos cuya suficiencia es incuestionable; sabemos de otros que con circunstancias análogas solicitaban su ingreso en el mismo cuerpo y, sin embargo, todos ellos aparecen pospuestos á algun individuo que no quisiéramos ver figurar de nuevo entre los auxiliares facultativos. No podria suceder otra cosa si, como tenemos entendido, el nombramiento que nos ocupa se ha resuelto sin consultar la única corporacion competente que en su dia ha de apreciar la suficiencia ó la impericia de los elegidos, infringiendo abiertamente la Real órden de 28 de Marzo de 1854.

Movimiento del personal de auxiliares.—Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 16 de Abril, se dispone que el auxiliar D. José M. Dominguez, que servia en Linares, pase á Granada; D. Antonio Sanchez, que estaba en Rio-Tinto, á Almería; á Linares D. Antonio Saro; á Rio-Tinto D. José Monzon; á Barcelona D. Magin Joaquin Rivas; á Murcia D. José Soiano; á Ciudad-Real y Badajoz D. Joaquin Cabanillas Perez, y á la provincia de Sevilla D. Manuel García Segovia.

Sierra Nevada.—La Sociedad Esploradora, cuyas minas se hallan situadas en las márgenes del Genil, conociendo desde su principio que era imposible un éxito lisonjero en sus operaciones careciendo de vias de transporte en un terreno sumamente quebrado é impracticable, hizo una escitacion á todas las empresas para subsanar mancomunadamente aquella falta, sin que ninguna de ellas respondiese á este llamamiento. Este inesplicable silencio indujo á la Esploradora á verificar por su cuenta la rotura del camino desde sus minas á la capital, y hechos los estudios convenientes se decidió á seguir la orilla izquierda del rio Genil, única salida posible para los productos de aquel importante distrito minero. La linea se dividirá en 3 secciones: la 1.ª, de grandes dificultades, comprende desde las minas al Barranco de San Juan, con una longitud de 8 kil.; la 2.ª, desde este punto hasta el pueblo de Guejar-Sierra

con 6,5 kil. de estension, próximamente; y la 3.ª, desde Guejar á Granada con unos 16 kil. de longitud. El primer trozo está para construirse y se anuncia la subasta del segundo para el 5 del actual. Entre las obras de arte mas notables en estas dos secciones se cuentan cuatro puentes y unas 12 alcantarillas. El celoso Gobernador de Málaga, Sr. Hermida, ha hecho que el último trozo se emprenda por los pueblos inmediatos, como camino vecinal, y la Esploradora ha ofrecido una subvencion de 2.000 duros, los estudios verificados y la direccion gratuita de las obras, todo lo cual le ha sido aceptado. La línea, pues, de la Esploradora se dividirá en dos partes: la 1.ª hasta Guejar, del servicio esclusivo de la empresa, y la otra desde este punto á Granada, de servicio público como camino vecinal de Guejar, Cenes, Pinos y Granada; siendo creible se termine todo el trayecto antes de concluirse el próximo verano.

Inauguracion.—Leemos en varios periódicos:

«Dias pasados se verificó la inauguracion de una fábrica de cristalizacion, que la sociedad *El Amparo* ha hecho construir en las ricas minas de sulfato de sosa que posee, próximas á la estacion de Ciempozuelos. Lo mucho que antes de ahora se habia hablado del descubrimiento de este fenómeno de la naturaleza, que así puede llamarse al magnífico criadero de aquel mineral, de una riqueza y abundancia sorprendentes, llevó á varias personas, al propio tiempo que iba la Junta directiva de la sociedad á inaugurar oficialmente sus fábricas. Reunidos en Ciempozuelos cuantos componian la comitiva, se presentaron al poco rato en el rio Jarama, que atravesaron en una linda barca que se acababa de construir por la sociedad, y que se ostentaba sobre la coriente con vistosas banderas de colores.

Inmediatamente despues de haber bendecido las fábricas y la barca el señor cura de la parroquia, en cuyo distrito están las minas, se inauguraron los trabajos de disolucion, estrenándose una magnífica caldera de vapor, que funcionó admirablemente, llamando la atencion el buen órden con que se hallan colocados un sin número de tinas y de cristalizadores que han venido á trasformar por completo las poco há desiertas riberas del Jarama.

De regreso la comitiva de las citadas minas, donde se la sirvió un espléndido almuerzo, visitó la fabrica establecida en Valdemoro para la elaboracion de la barrilla y carbonatos, complemento del sistema en esta clase de fabricaciones; y recorriendo su vasto edificio pudo admirar la mas sólida construccion de una elevadísima chimenea que sirve de desahogo á los magníficos hornos de fundicion, y examinar la gran cantidad de barrilla que hay elaborada en sus almacenes.

Montadas ya estas fábricas, la una al lado de un cerro cargado de mineral, la otra situada en medio de la carretera que cruza por aquel pueblo y ambas á corta distancia del ferro-carril del Mediterráneo, la industria en nuestro suelo cuenta con un elemento poderosísimo, y de hoy mas no tendrá que pedirse al estrangero este artículo, cuyas aplicaciones en el comercio son tan conocidas como apreciadas.

Felicitamos, pues, á esta sociedad, cuyos accionistas contarán muy pronto con una buena renta, por el triunfo que ha obtenido en el planteamiento de esta poco conocida industria, sin haberse echado un solo dividendo, merced á los esfuerzos de su presidente, Sr. Bernardini, y la auguramos un gran porvenir si sigue trabajando con la constancia que hasta el dia.»

Descubrimiento importante.—En las minas de *Tharsis*, término de Alosno, provincia de Huelva, se acaba de hacer un descubrimiento de muchísimo interés para la historia antigua de aquellas esplotaciones y consiste en el hallazgo de un horno de fundicion de los mas antiguos, casi completamente conservado. Su forma es la de un horno castellano, de las dimensiones de los que en el dia se usan en aquella provincia, con corta diferencia. El director de aquellas esplotaciones piensa conservarle como un monumento histórico.

Nuevas noticias sobre Mr. Paillette.—Su principal trabajo fué una larga memoria que escribió con el título de: *Exámen de algunos hechos geológicos observados en la parte occidental de la antigua provincia de Bretaña*, la cual fué presentada á la Academia de Ciencias de Paris en Julio de 1837; y pasada á una comision, compuesta de MM. Al. Brogniart, Elie de Beaumont y Becquerel, esta propuso la insercion de la primera parte, de las dos en que se hallaba dividida, en la Coleccion de las memorias de los sábios que no pertenecian á la Corporacion. Tambien debemos hacer mencion especial de la memoria que publicó en los *Anales de Minas* de Francia sobre la metalurgia de las provincias de Levante de España y de los estudios topográficos que publicó en union con el ingeniero D. Amalio Maestre sobre la parte central de Asturias bajo el punto de vista de una division metódica de los grupos carboníferos.

El séquito numerosísimo y que tanto llamó la atencion, que se apiñaba en torno de su féretro, es prueba bien patente de que era grande el número de personas que sintieron su muerte, y antes que la losa fatal lo separase del mundo, Mr. Viquernel, Presidente de la Sociedad geológica de Francia, y despues Mr. Virlet, su antiguo compañero en la escuela de Saint Etienne pronunciaron dos sentidos discursos que se han impreso. Hace 20 años que el que escribe estas líneas le conocia y le

amaba tiernamente y se hallaba bien distante de pensar que, trocándose los hados, tuviese ahora que llorarle.

Comunicado.

Al comunicado, que un D. Angel Canovas, inserta en el *Clamor Público* del 12 del corriente, relativo al oro de Caniles, solo debo manifestar ahora que, como Ingeniero del Gobierno é Inspector de minas de este distrito, inicio con esta fecha la averignacion oficial del verdadero contenido en oro del terreno diluvial de Caniles.

Queda, pues, no solo aceptado, sino en via de ejecucion el verdadero objeto de su proposicion; añadiendo que no es al Sr. Canovas á quien corresponde imponer condiciones en una cuestion industrial en que se interesa el crédito y la fortuna pública y privada.

Esperemos el resultado y liquidaremos las cuentas de agravios y de veracidad.

Berja 20 de Abril de 1858.

IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR.

Mercado de metales.—Londres 23 de Abril 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	117	»	»
——— superior.	120	»	»
de la América del Sud. . . 108 á	110	»	»
Estaño inglés en barras.	112	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-5 á	7	10	»
——— de Staffordshire. . . . . 8-7 6 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.º 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 22-10 á	23	»	»
——— en planchas. . . . 23-10 á	24	»	»
——— español en almacen.	22	»	»
Minio. . . . . 24-10 á	25	»	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	25	10	»
— en hojas.	33	»	»

Por todos los articulos no firmados,

El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Proyecto de ley para la enagenacion de las minas reservadas al Estado.

Discurso pronunciado en el Congreso de los Diputados en su sesion del 12 de Abril de 1858 por el Diputado D. José de Aldama, Ingeniero de Minas.

Señores: al tener el honor de dirigir mi palabra al Congreso, séame permitido suplicar al mismo su benevolencia. Unicamente contando con ella es como me atrevo á sostener el proyecto de ley que he suscrito referente á sacar de la tutela del Gobierno los establecimientos industriales mineros. Necesito tanto mas de la benignidad de la Cámara, cuanto que yo no estoy acostumbrado á los debates parlamentarios, ni aun siquiera á espresarme en público.

Antes de entrar en el fondo de la cuestion, haré algunas salvedades que creo procedentes.

En primer lugar, debo manisfestar que no me mueve ánimo alguno de hacer la oposicion al Gabinete. Desgraciadamente las diferentes administraciones que se han sucedido en nuestro pais respecto de la administracion de las minas, han variado muy poco en este punto; de consiguiente sería sobrado injusto si tratase de referirme á un Gobierno determinado, por lo cual al hablar de Gobiernos, declaro que me refiero solo al ente moral, *Gobierno*, así como al hablar de la administracion. Además hace muchos años que no se sienta ningun ingeniero de minas en estos escaños; y como quiera que á mi me haya cabido la honra de venir á sentarme en ellos, aun cuando reconozco la insuficiencia de mis fuerzas, tengo que hacer un esfuerzo y demostrar la

inmensa importancia de las minas del Estado, los escasos resultados que dichas minas dan hallándose en poder de éste, y los grandes y positivos que reportaria el Gobierno entregándolas al interés particular.

No es la primera vez que se trata en este sitio de asunto tan importante. Un sábio Consejero de la Corona, en 30 de Enero de 1851, presentó un proyecto de ley sobre este particular. Se nombró una comision, dió su dictámen, se trajo al debate, y aprobado pasó al otro Cuerpo colegislador, ó sea al Senado. He leido detenidamente los *Diarios de Sesiones* referentes á aquella época, y he visto con satisfaccion que no hubo oposicion á la idea, sino que la oposicion fué, por decirlo así, local. Efectivamente, mi amigo el Sr. Bouligny defendió que no se vendiese la casa de moneda de Segovia, y otro Sr. Diputado sostuvo que tampoco debia venderse la casa cobrería de Jubia; porque aquel proyecto comprendia estos dos establecimientos además de los que yo designo en mi proposicion. Se hizo alguna oposicion á la venta de las minas de Rio-Tinto, fundada en la falta de cobre caso de una guerra, en las aplicaciones del cobre á los cañones, para el forrado de buques, etc. No en vano pasa el tiempo: siete años han trascurrido desde esa época, y el tiempo con su inexorable lógica nos ha demostrado que aquellos temores eran vanos. Cabalmente España, además de las minas de Rio-Tinto, posee otras muchas minas de cobre. No hay mas que registrar la estadística minera, y se verá que es muy rara la provincia donde no se esplote ó beneficie alguna mina de cobre; y al lado de las mismas minas del Estado se esplotan minas de particulares que no son otra cosa que la prolongacion del mismo criadero.

Y tanto es así, que hace dos días hemos votado aquí un camino de hierro que desde Alosno vaya á terminar á orillas del Odiel en Huelva, para la empresa de Duclerc. Pero repito que es muy rara la provincia de España que no tenga en su territorio alguna mina de cobre; por consiguiente estos temores de escasez no eran fundados.

Además, en la ley de 1.° de Mayo de 1855, esto es, en la ley general de desamortizacion, se incluian estas minas. Posteriormente, al hacerse la modificacion del art. 6.° de esta misma ley, en 15 de Julio de 1856, por el art. 2.° de esta última se prescribió que la venta de las minas del Estado seria objeto de leyes especiales. Este fué un inmenso servicio que hizo al pais el que á la sazon desempeñaba la cartera de Hacienda, que era nuestro respetable compañero Sr. Santa Cruz. Yo le doy gracias en este momento por aquel gran servicio que prestó á la nacion española; por manera que si hubiera tenido el menor deseo de oponerme al Gobierno, hubiera manifestado por qué no traia esos proyectos de ley; pero no me ha movido semejante deseo. Al contrario, comprendo que las circunstancias son superiores muchas veces á la voluntad de los Gobiernos, y creo que el no haberse presentado hasta ahora no depende del Gobierno. En su caso podrán haber influido las circunstancias especiales de nuestro modo de vivir, la instabilidad que hay en los Gobiernos, el poco tiempo que duran, multitud de causas, en fin, que aun cuando no cedan en importancia á los asuntos de que me ocupo, absorben por lo menos y ocupan toda la atencion del Gobierno.

Hechas estas salvedades, voy á entrar en el fondo de la cuestion. Empezaré por las minas de Falset y de Marbella. Estas minas no tienen mas que el nombre de minas del Estado, puesto que en los presupuestos no se asigna mas cantidad que la de 6.960 rs. por gastos. Creo que con esto digo bastante: dos establecimientos que, á pesar del pomposo dictado de minas del Estado, solo cuestan al mismo la suma de 6.960 rs. Los productos de estas minas están en analogía con esta exigua partida. Se presuponen 40.000 rs., agregando á esta cantidad el cánon que pagaba Riopar, ó sea la sociedad de las minas de San Juan de Alcaráz. Probablemente no habrá mas ingresos que el que se paga por razon del 15 por 100 de los productos de las minas de Falset, en virtud de una contrata celebrada en el año de 1855. Y puesto que he nombrado las minas de San Juan de Alcaráz, indicaré tambien que este fué un establecimiento reservado al Estado desde el tiempo del Rey D. Cárlos III, y que mientras estuvo en poder del Gobierno se presentó en decadencia, al paso que cuando el Estado se desprendió de él y lo en-

tregó á los particulares, fué tal su mejoramiento y desarrollo, que en el dia se encuentra al nivel de los primeros de su clase que se conocen en el estranjero. Y esto consiste en que el interés particular, aguijoneado siempre por la concurrencia, no puede ponerse en parangon con el interés del Gobierno, difundido en una porcion de funcionarios, la mayor parte agenos á esta clase de especulaciones.

Voy ahora á concretarme á las minas mas importantes, á las que con razon llaman hoy la atencion de Europa, á las minas de Rio-Tinto.

Las minas de Rio-Tinto se hallan situadas en la parte meridional de la provincia de Huelva, casi en sus confines con la provincia de Sevilla. El Estado tiene allí reservado próximamente una legua cuadrada, donde tiene algunos bosques de pinos, que son de la mayor importancia para las entibaciones de las minas. Luego me ocuparé de manifestar la valoracion y tasacion que se ha hecho de estas minas.

Antes debo decir que hay un criadero inmenso que empieza en el Castillo de los Guardas en la provincia de Sevilla, sigue por Rio-Tinto, entra en Portugal, y allí, yo que tuve que desempeñar una comision científica el año 55 de órden del Gobierno, tuve tambien ocasion de examinar la continuacion de ese criadero en la sierra de Grándola, próximo al mar; es decir, que forma esto lo que se llama una region metalífera de mas de 36 leguas de estension, asomando el mineral en muchos puntos, y cortado en otros por terrenos de acarreo.

Pues bien: una fraccion, si bien importante, de esta inmensa region metalífera, es lo que posee el Gobierno en las minas de Rio-Tinto.

Las minas de Rio-Tinto están atravesadas de E. á O. por una série de cerros, interpuestos ó divididos por algunas cañadas en la parte meridional, y en estos cerros es donde están las minas que esplota el Estado. Voy á ocuparme de estas.

Antes, y aunque esto no sea muy de la competencia del Congreso, por lo cual iré muy á la ligera, indicaré algo de las condiciones geológicas de este pais, para demostrar que sin necesidad de labores de esploracion, la ciencia tiene medios para

calcular la estension de estos criaderos; la ciencia los ha predicho, y la ciencia ha acertado.

La formacion que nos ocupa pertenece á los terrenos conocidos generalmente con el nombre de *pizarras silurianas* atravesadas por *erupciones plutónicas:* estas erupciones plutónicas son el inmenso criadero de esta region metalífera. Pues bien; repito que sin necesidad de hacer esploraciones, la ciencia, por medio de inducciones geológicas, ha podido apreciar la importancia colosal de estos criaderos, únicos en Europa. Pero no obstante estas inducciones generales de la ciencia, voy á hacer mérito tambien de cómo los ingenieros lo han apreciado; y no se crea que estas apreciaciones son hasta cierto punto hipotéticas; no, señores, son apreciaciones matemáticas, exactas, tan exactas como se puede apreciar con toda exactitud el volúmen de esa mesa ó el espacio de esta Cámara. Voy pues á referirme á cálculos científicos, que por lo tanto solo con cálculos científicos pueden rebatirse.

A consecuencia de la ley de desamortizacion de 1.° de Mayo de 1855, el Gobierno de aquella época, y no le hago en esto mas que plena justicia, trató de vender una cosa, y para venderla tuvo interés en saber cuánto valia. Pasó pues diferentes Reales órdenes para que se permitiera la entrada á ingenieros nacionales y estranjeros, á personas particulares, para que pudiesen examinar detenidamente estas dependencias; hizo levantar planos, dió órden para que se enseñasen los libros de la administracion, y al mismo tiempo, con gran prudencia, en mi concepto, comisionó á ingenieros del Cuerpo para que, además de levantar los planos, hiciesen la valoracion de estas fincas. Estos ingenieros han presentado una magnífica *Memoria*, luminosa, llena de datos económico-industriales-científicos, de que tengo que hacerme cargo en alguna parte. Estos ingenieros fueron los Sres. Anciola y Cosío.

Antes de los trabajos de estos ingenieros se conocia la gran masa del criadero que esplota el Gobierno, y se sabia que tiene 550 metros de longitud por 80 de potencia, que se estiende de E. á O., y que á N. y S. aumenta en profundidad. Por cálculos hechos por dichos ingenieros, que se refieren solo á la pro-

fundidad de 110 metros, se supone que la riqueza de estos minerales es, término medio del 4,70 por 100. Pero en la enorme masa de estos 550 metros de longitud por 80 de potencia, no hay ganga, no hay matriz, todo es mineral; por consiguiente, los cálculos que haga estarán mas bien en baja, y darán una idea de esta inmensa riqueza, que conviene conocer lo que vale, bien la conserve el Estado, bien la enagene.

El que haya recorrido el término de Rio-Tinto habrá quedado admirado al ver los restos de la época romana. Aquellas laderas no son mas que inmensos montones de escorias que han trabado con la tierra vegetal, y hoy dia constituyen verdaderas sierras. Estas sierras, producto como digo de escorias del tiempo de los romanos, prueban que en tiempo de los mismos se dió una estension inmensa á la esplotacion en aquellos criaderos.

Hay otra cosa que nos prueba tambien lo que digo, y aun que los romanos estaban mas adelantados que nosotros respecto á caminos, puesto que allí se ven aun restos de dos vias romanas, una para ir á Huelva y otra á Sevilla, y nosotros no tenemos ninguna.

Además, se han encontrado medallas, muchas del tiempo del Imperio, algunas muy especiales y muy raras del tiempo de la República, lo cual indica que la invasion de los vándalos fué como de sorpresa; porque allí los trabajos, instrumentos y todo quedó intacto.

Así es que se encuentran ánforas; á lo mejor se hallan tumbas romanas; entre las medallas se han encontrado algunas referentes al Emperador Nerva, por lo cual á una galería que se ha abierto despues se le ha puesto el nombre de galería de Nerva. Tambien se conservan algunos restos de la época de los árabes; pero son mucho menos, lo que prueba que los árabes no eran tan mineros como los romanos.

En los tiempos medios, y próximamente modernos, se ha sacado poco partido de aquel inmenso criadero.

En el registro de minas de la Corona de Castilla constan algunos privilegios y Reales Cédulas para trabajar esas minas; pero no se sabe el fruto que se sacó de ellas; únicamente se

puede colegir el atraso de la ciencia en aquella época, puesto que en uno de esos privilegios se dice: «para que puedan convertir el hierro en cobre.» Luego hablaré de la cementacion. En 1730 se arrendaron á una compañía sueca, de la que fué director Mr. Wolters, y sucesor de este Mr. Tiquet, y se trabajaron hasta 1783. En esta época volvieron á trabajarse por cuenta del Estado, y no hay grandes datos para juzgar los productos que se sacaron hasta 1810; pero no debieron ser grandes, porque entonces no eran conocidos los medios de cementacion que hoy se emplean. Desde 1810 hasta 1826 las minas estuvieron completamente abandonadas por efecto de la guerra de la Independencia, muy gloriosa para el nombre español, pero de efectos fatales para las artes y las ciencias.

En 1826 ya se habia creado la Direccion general de Minas; se creó en 1825 poniendo al frente de esta dependencia al eminente patricio D. Fausto Elhuyar, siendo el Ministro que creó esta Direccion el Sr. D. Luis Lopez Ballesteros, de feliz recordacion para este pais. En 1829, contra la opinion de la Direccion general, se arrendaron por veinte años á la casa de Remisa, por la exigua cantidad de 13.000 duros anuales, y así continuaron hasta 1849 en que el Estado se hizo cargo de su administracion. Cierto es que el Estado ha hecho allí algunas mejoras, soy el primero á reconocerlo así; pero en atencion á lo colosal que es aquella mina, puede decirse que son diminutas, pequeñas.

Voy á referirme ahora á los cálculos de los ingenieros que antes he citado. Estos cálculos tal vez aparecerán exagerados, pero yo demostraré que no lo son. Estos ingenieros calculan que la mina que esplota el Gobierno tiene 187 millones de quintales métricos de mineral. En este mineral calculan asimismo que se contendrán unos 8 millones de quintales métricos de cobre. Ya he dicho que estos cálculos se han hecho levantando los planos, y valorando aquello como puede valorarse cualquier otro objeto. Pues bien, no obstante que estas cifras son inmensas, no son mas que una parte pequeña, alicuota, del gran criadero de Rio-Tinto. Puede decirse que allí hay cuatro criaderos, aunque geológicamente considerado solo sea uno.

Pues bien, estos 187 millones de quintales métricos de mineral, representan una fraccion, aunque colosal, muy pequeña de todo el criadero; no es mas que una veintiochava parte del total; por consiguiente, se puede calcular que aquel criadero contiene la enorme cantidad de 25 millones de toneladas de cobre. No se crea que porque las cifras indicadas sean grandes es difícil dar una esplicacion palpable y matemática de esto. Si hay duda, háganse nuevas esploraciones: con 50 ó 60.000 rs., con seis meses de tiempo y algunas barrenas de montaña, están hechas todas las esploraciones. Pero repito que hasta ahora la ciencia ha acertado y continuará acertando.

El sistema de esplotacion que se sigue en aquella mina no es el mas adecuado á la naturaleza de la misma, puesto que se pierde un 8 por 100 de la masa por la imperfeccion de las labores, y solo se aprovecha el 44 por 100 del volúmen del mineral, quedando un 56 de reserva; y claro está que el Gobierno no debe desprenderse de un 56 por 100 del volúmen de su riqueza. Por consiguiente, si este sistema, llamado técnicamente de *huecos* y *pilares*, se sustituyera con el de *través* y *ensanche*, con las modificaciones que reclama el estado y naturaleza del mineral, resultaria que si ahora cuesta el quintal métrico 1 real y 24 cénts., costaria por el nuevo sistema 73 cénts; por consiguiente, habria un ahoro de 41,57 cénts. por 100 respecto de un sistema á otro.

He manifestado lo que las esploraciones podrian indicar respecto á la riqueza de aquellas minas; réstame concretarme á decir que por mas de cien años está asegurada la esplotacion, aun sacando en cada uno 10 millones de quintales castellanos.

Tenemos que la ciencia dice que se pueden sacar cada año 10 millones de quintales de mineral por espacio de ciento diez años. Voy á manifestar ahora el beneficio de estos minerales. El beneficio de estos minerales es sumamente sencillo. No trato de hacer aquí una demostracion científica; únicamente manifestaré que estos minerales calcinados se convierten de sulfuros en sulfatos; luego pasan á los pilones de disolucion, y de estos á los otros en que por medio de lingotes de hierro se precipita el cobre, despues la cáscara se funde y se hace el cobre negro.

Sin embargo, para una produccion tan colosal como 10 millones de quintales castellanos, que representan próximamente 20.000 toneladas de cobre afinado, no hay elementos en aquel punto para elevar el beneficio á la altura apetecida, porque uno de los primeros elementos, el combustible, falta allí. Por consiguiente, para elevar la cifra de la produccion á lo que debe ser, habria que producir en Rio-Tinto solo matas y cobre negro, y llevarlo á Huelva ó Asturias, como diré despues, á fundir y afinar.

Pero vamos á ver estas 20.000 toneladas de cobre fino qué valor tienen, qué valor representan Estas 20.000 toneladas representan un valor de 240 millones de reales, segun un precio medio.

Los referidos ingenieros calculan que todos los gastos de esplotacion, fundicion y demas podrán elevarse á 82 millones, y quedaria un beneficio de 157 millones, hechas las conducciones por caminos ordinarios, y de 168 hechas las conducciones por caminos de hierro.

Seguramente que podrá creerse que estos datos son algo exagerados; pero voy á demostrar que no. Los factores que entran á constituirlos son tres: 1.°, cantidad del mineral; 2.°, coste de las diferentes manipulaciones por las que tiene que pasar este mineral para convertirse en el producto final, ó sea el cobre afinado, y 3.°, el valor y el precio del cobre. Primer dato: cantidad de mineral. Todo el que haya visitado aquellas minas puede asegurar que, no solo 10 millones de quintales, sino que aunque se duplicase la produccion en muchos años, estoy por creer que en algunos siglos, no podria agotarse. De manera que la única dificultad que habria que vencer en esta cuestion seria los medios auxiliares para poner en juego esa inmensa esplotacion. Gastos. Se saben los que se hacen por la actual administracion, que están muy lejos de servir de modelo; pero tambien se saben los que tienen las minas de cobre en el resto de Europa. Se puede valorar *à priori* este gasto. Tercero: el precio y valor de este producto que es el término medio del que suele tener en el mercado. Demostrada la exatitud de estos factores, claro es que los cálculos no deben parecer exage-

rados. Luego demostraré que aunque llegue á aumentarse la produccion del cobre no por eso disminuirá su precio; pero voy ahora á manifestar que tal vez se cree que son las condiciones locales y no la mala administracion de este establecimiento la causa de la especie de marasmo en que se encuentra. Ciertamente que las condiciones locales no son las mejores; pero tambien es cierto que no hemos procurado remediarlas; tenemos aquello poco menos que en tiempo de los árabes; no existe camino carretero desde las minas á Sevilla, y cuesta 14 rs. cada quintal de trasporte; en el invierno no hay medios de conduccion, y estos medios están subordinados al número de caballerías de que se puede disponer. Yo dejo á la consideracion del Congreso si con estas circunstancias se puede hacer prosperar un establecimiento industrial. Por consiguiente se creerá que las comunicaciones son difíciles, que costarian mucho y que por eso no se han hecho; nada mas ageno á la verdad: limitándome al camino de Rio-Tinto á la Venta de la Pajanosa la topografía que presenta es poco mas ó menos la misma que la topografía accidentada de nuestro pais; para hacer este camino se ha formado un presupuesto pequeño; los ingenieros han creido que con 50 ó 60.000 duros habria bastante para construir un carril minero, lo cual no es mucho si se compara con los inmensos resultados que daria este camino; pero esto no es bastante para el desarrollo de aquel establecimiento; se necesita un camino de hierro por el Odiel á Huelva; porque ya he dicho que los productos de estas minas han de perfeccionarse, bien en Huelva ó bien en Asturias. Yo no seguiria ocupándome de este camino pero al hacerlo cumplo con un deber: este camino lo han querido hacer los mineros; pero el Gobierno, y no me refiero al actual ni á ninguno, sino al ente moral Gobierno, ha manifestado que se ocuparia del particular, ha pedido datos, ha encargado planos á los ingenieros; pero el resultado es que no hay camino; esta es la verdad, esta es la triste realidad.

Voy á manifestar algunos de los inconvenientes de la administracion y direccion de estas minas por cuenta del Gobierno. El primero de estos inconvenientes consiste en que estas minas puede decirse que tienen dos amos, porque dependen de dos

Ministerios: los ingenieros y el ramo práctico de capataces dependen del Ministerio de Fomento, y los demas empleados en aquellas minas dependen del Ministerio de Hacienda, ó sea de la Direccion de Loterías, de la de Fincas ó de la de Consumos. Dependiendo los empleados de dos Ministerios distintos, resulta que no hay entre ellos la buena armonía que deberia haber; todas son dificultades, todos son inconvenientes, porque, á la verdad, un ingeniero, jefe del Cuerpo de Minas, por ejemplo, no puede avenirse bien, ni menos subordinarse á una persona lega, que ayer mandaba un batallon de francos y hoy se encuentra de Superintendente de aquellas minas, por ejemplo. Yo no daré la razon ni á unos ni á otros; pero es lo cierto que existe esta falta de unidad, la cual no existiria si todos dependiesen de un mismo Ministerio, bien del de Hacienda, ó bien del de Fomento; aunque creo, sin que en esto haga mas que emitir mi opinion, que los establecimientos industriales deben depender del Ministerio de Fomento, y los productos de estos establecimientos del de Hacienda. Pero esta cuestion es bien pequeña en comparacion de la realidad, cual es el desórden administrativo en que está aquello; y voy á demostrarlo leyendo algunos datos.

Señores, puede decirse que el Gobierno está atado de piés y manos para dirigir aquel establecimiento; porque para la cosa mas mínima se acude á formar espediente; este espediente viene á Madrid, va al Consejo Real, á la Asesoría de Hacienda, á la Junta de minas, etc., y sucede que anda rodando de oficina en oficina; las necesidades del establecimiento no se cubren, y resultan pérdidas para el Estado, como voy á probar.

Por falta de hierro para la cementacion ha perdido el Estado en 1856 y 57, 1.713.588 rs.; no ha habido hierro para cementar y las aguas se han ido al mar cargadas de cobre: lo cual es imposible que sucediera á una empresa particular, porque esta ve las necesidades y las cubre en el momento; el Gobierno tiene un presupuesto anticipado del cual no puede salir; tiene que subordinarse á la ley de contratacion de servicios publicos muy conveniente en otros ramos, pero en minas, por mil circunstancias que pueden ocurrir, por una entibacion que se hunde, por

cualquier otra causa de esta especie, no pueden darse reglas fijas. Además, los empleados de Hacienda dan grande importancia á esto, y aunque en algunos casos pudiera prescindirse del espediente para todo se forma, y las necesidades entre tanto no se cubren.

Por no entretener y molestar al Congreso no leeré el pormenor de estos datos.

Ya hemos visto la inmensa importancia de aquel establecimiento, para mí es bochornoso apelar á aquellas cifras y ponerlas en parangon con las utilidades que saca el Gobierno; pero en esto no hago mas que cumplir con mi deber. Tengo en la mano un estado del gasto total, cobre producido, precio de este, importe total y ganancias desde el año de 1849, en que el Estado se hizo cargo de la administracion de estas minas, hasta el de 1857.

El año que mas resultados ha obtenido el Estado ha sido el de 56, que ascendieron á 3.072.714 rs.; y el año que menos, por efecto de las circunstancias políticas y otras que no son de este caso y dependen de la accion de los tribunales, el año de 1854, 67,197. rs.

Voy á manifestar ahora lo que antes he indicado respecto al consumo del cobre y acerca de que no hay temor de que aunque aumente mucho la produccion del cobre, este no tenga aplicacion, siendo siempre su valor muy grande. Señores, el consumo del cobre puede dividirse en tres grandes secciones. Primera, el cobre que se emplea en la marina para el forrado de buques, clavazones, etc., cada dia es mayor bajo este concepto el consumo de cobre, porque todos los buques se forran hoy de cobre, y mas particularmente desde que los ensayos para forrarlos con zinc ó con hierro han sido ineficaces. Segunda, cobre empleado en las locomotores de los caminos de hierro. Luego me ocuparé de los kilómetros que hay en esplotacion en toda Europa, y del cobre que necesitan las locomotoras. Y tercera, aplicacion general del cobre á las industrias de todos los paises.

Señores, la produccion media del cobre en Europa desde 1837 á 1847, ha sido de 52.000 toneladas. Inglaterra ha consumido 18.000. En 1854 ha producido 1.000 toneladas menos que otros años, y consumido mucho mas, de consiguiente, necesita importar cobre ó minerales que lo contengan. La Francia ha empleado 15.000 toneladas, de manera que el consumo está aquí en aumento.

He dicho antes que el cobre era necesario para las locomotoras. Efectivamente, se cree que serán 70.000 los kilómetros en esplotacion en toda Europa. En un camino de hierro de activo movimiento y en buen servicio, se necesita una locomotora por cada tres millas inglesas; de consiguiente, el cobre empleado en todas las locomotoras, asciende á 30.000 toneladas. Este consumo está hoy en via de aumento. Inglaterra, Francia, Bélgica y Alemania consumen dicha cantidad; Rusia empieza sus caminos de hierro; España é Italia tambien, de consiguiente, no hay temor de que aunque se produzca mucho cobre no tenga uso, ni de que el precio disminuya. Prueba de esto es que hace cinco años valía á 85 rs. la arroba de cobre, y hoy se vende á 110 reales.

Creo haber demostrado que aunque se produzca mucho cobre tendrá siempre aplicacion.

Tambien indiqué antes que los cobres de Rio-Tinto donde debian recibir su fundicion y su afino debia ser bien en Huelva, bien en Asturias. No es posible poner en parangon las condiciones industriales de una y otra provincia, y voy á demostrar que Asturias se beneficiaria 16 veces mas en sus productos, llevándose allí á fundir el cobre de Rio-Tinto. Generalmente, se dice, Asturias tiene mucho carbon; pero ¿en qué consiste que no lo produce ni le exporta? La cuestion es sencilla, todo depende de que en un criadero carbonífero las ganancias están en proporcion de las aplicaciones de los menudos, es decir, de la parte pequeña de carbon que se desmenuza. En una cuenca donde se produce de menudo un 30 por 100, claro está que si estos menudos no tienen aplicacion, el gasto de 100 recae en 70. Pues la manera de dar aplicacion inmediata á los menudos de Asturias y esta es la causa porque Asturias no progresa mas en la esplotacion de las minas de carbon, es llevar allí á fundir los cobres de Rio-Tinto. Está calculado que se beneficiaria en 16 veces mas el producto de Asturias; creo que esta es la manera mas inme-

diata, mas liberal y mas constante de beneficiar un pais. Además, en Asturias las condiciones industriales son inmejorables, hay saltos de agua, combustible, arcillas refractarias y todos los ausiliares necesarios para la fundicion. De consiguiente queda probado, y en la *Memoria* á que me he referido se dan muchos detalles sobre esto, que Asturias por este medio beneficiaria 16 veces mas su produccion.

Esta industria de Asturias hasta cierto punto está enlazada con la introduccion del carbon estranjero. Tendríamos naturamente una gran corriente comercial del Mediterráneo al Occéano, llevando las producciones del Mediodía de España á Asturias, la cual he dicho cómo se beneficiaria, y ahora voy á demostrar que de esta manera no habria temor de bajar los derechos de importacion que pagan los carbones estranjeros. Asturias no se beneficia en nada con lo que pagan esos carbones por derechos de introduccion que asciende á unos 7 millones anuales; y siguiendo el sistema que indico, podrian bajarse ó suprimirse esos derechos, y el Estado tendria mas ventajas con las fábricas que se establecerian en Asturias, con las no menos importantes de zinc, y con la minería de Levante y de las costas del Mediterráneo. ¡Qué vuelo no tomaria entonces esta industria, cuando el año pasado ha llegado á 1.300.000 quintales el plomo que se ha esportado! Pero á mas de todo esto obtendriamos tres beneficios: 1.°, elevar á una grande escala la produccion de las minas de Rio-Tinto: 2.°, beneficiar la riqueza de Asturias 16 veces mas que hoy; y 3.°, dar el golpe de gracia á la produccion de plomos de todo el continente europeo; porque si hoy luchamos y con ventaja, quitadas estas trabas á la industria minera de la parte de Levante y costas del Mediterráneo, fácil es deducir adonde se elevaria la produccion. Máxime cuando hoy se suma tanto, estando la mayor parte de las minas situadas á la orilla del mar; así es que las zonas interiores cooperan poco al resultado total que he dicho.

Otro de los inconvenientes, y en esto seré sumamente breve y conciso, que tiene la administracion de las minas de Rio-Tinto es el de las empresas subarrendatarias que allí existen. Hay dos empresas subarrendatarias, que son la de D. Felipe

Prieto y la de D. Mariano la Cerda. El contrato de Prieto termina el año 1860, y el de la Cerda el de 1859. De consiguiente, aunque me proponia demostrar la conveniencia de la rescision de esos contratos como medida preliminar para el desarrollo industrial de estas minas, atendiendo la corta duracion que queda á los mismos, desisto de este propósito, que ya carece de objeto. Sin embargo, debo manifestar que siempre ha habido motivo para la rescision, pues por efecto de uno y otro, segun se demuestra en el discurso que pronunció aquí el Sr. Navarro en 1851, el Estado ha sufrido grandes lesiones en estas minas, especialmente por la irregularidad de una empresa respecto de la otra; porque voy á demostrar que la empresa de Prieto no está en las condiciones de la de la Cerda: entre ambas hay divergencias notables. La empresa llamada de *los Planes* sacó un privilegio de invencion para producir los cobres por el sistema llamado de cementacion artificial. Una de las cosas que mas urgente reforma requiere es sin duda la parte relativa á los privilegios, pues entre nosotros se piden para todo y se prodigan á manos llenas. La cementacion artificial era muy conocida; estaba en práctica en Alemania, y sin embargo, en 1845 se concedió para ella privilegio al Sr. Prieto por quince años.

Pero hay otras circunstancias que no deben perderse de vista en esta clase de contratos, y á este propósito recuerdo aquellas palabras del Sr. conde de Canga Argüelles cuando decia: «vamos á economizar el poco combustible que allí tenemos.»

D. Mariano de la Cerda tambien sacó otro privilegio por el sistema llamado electro-químico. No consta tal sistema, ha habido un litigio ante los tribunales, y se ha demostrado que aquel sistema no era otro que el de la simple cementacion artificial: pero el contrato de D. Mariano de la Cerda es mas ventajoso que el de los Planes de D. Felipe Prieto. A este le paga el Estado 56 rs. por cada arroba que entrega á punto de martinete, y á D. Mariano de la Cerda le paga 50 rs. por cada arroba que entrega á punto de aleacion. La diferencia de uno á otro punto supone ya de 4 á 6 rs. en arroba, que con los otros 6 rs. mas que desde luego le paga el Estado á la empresa Prieto, suman la diferencia de 12 rs. de uno á otro contrato.

No quiero molestar mas tiempo la atencion del Congreso. Si fuera á ocuparme de las consideraciones que se desprenden de estos contratos, le cansaria todavía mas de lo que lo estoy haciendo con harto sentimiento mio. Basta decir para que se comprendan todas las irregularidades que puede haber en esto, que se trata de una propiedad del Estado y de dos empresas copropietarias con el Estado. Esta es una irregularidad que no se comprende. Pero además, los perjuicios que se han irrogado al Estado han sido en mi concepto por no cumplir las empresas lo pactado en sus escrituras.

Por contrato se les exige el $1^{1}/_{3}$ por 100 de los minerales, y todo lo que ha entregado la empresa de los Planes, en el año de 57 ha sido á razon de 1,12 cénts., lo cual necesariamente ha debido producir la notable desproporcion de los productos de estas minas.

Voy á poner un caso práctico, lamentándome de paso de que en unas minas como estas no haya montado un laboratorio para hacer los debidos ensayos, de modo que los minerales se entregan sin prévio ensayo.

Pues bien: en 1857 la empresa de los Planes entregó á razon de 1,19 por 100; y como para producir una arroba de cobre á este tipo se necesitan 21,99 cénts. de mineral, que á razon de 1,25 por arranque y estraccion componen 26,25 cénts., que con los 26 cénts. que abona el Estado por arroba, suman 82,25 céntimos; y como se hubiera entregado cobre á razon del tenor de 1,33 por 100 saldria á la Hacienda á 76 cénts. arroba; luego solo en este concepto ha perdido la Hacienda 6,25 cénts. en cada arroba de cobre entregado por los Planes.

Pero no es esto lo peor y por lo que urge mas variar el sistema actual. Lo peor es que á las faldas de aquellas sierras queda mucho cobre por depurar en los minerales.

Voy á concluir lo relativo á las minas de Rio-Tinto con otras consideraciones respecto al porvenir de estas minas. He dicho antes que sus condiciones locales no podian compararse con las del pais de Gales, por ejemplo, aunque pudieran mejorarse mucho haciendo el camino á Sevilla, y un camino de hierro á Huelva, y ahora voy á demostrar cuál es la situacion ventajosa de

Rio-Tinto para luchar con todas las demas minas de cobre conocidas. Esto es muy sencillo: cuesta á los fabricantes ingleses, por término medio, el mineral necesario para obtener una tonelada de cobre, 9.700 rs. En Mansfeld, Suecia, 5.495, y en Algordo, Italia, 4.171. Pues en Rio-Tinto la cantidad necesaria para esa tonelada no llega á 400 rs. Aquí está demostrado hasta la evidencia que con medios auxiliares, estas minas son las mejores del mundo. Lo dice así una persona que ha viajado algo, que ha visto otras minas y que no se alucina con facilidad con cálculos infundados.

Yo no tengo interés alguno en que se vendan, sino en que produzcan lo que deben producir. La disyuntiva que aquí naturalmente se ocurre es muy sencilla: ó se trabajan estas minas como se deben trabajar, ó el Gobierno debe entregarlas al interés particular para que este lo haga. Es claro que el Gobierno no puede ser comerciante ni industrial con ventaja; este es un axioma económico. Por esto quiero yo que se enagenen, aunque no inmediatamente, sino despues de haber desarrollado los elementos necesarios para que la enagenacion se haga con toda la ventaja posible.

Cinco medios se me ocurren á este propósito. Las minas en manos del Gobierno tienen dos valores; uno como establecimiento industrial, otro como recurso de crédito. Yo optaré siempre porque el establecimiento industrial quede enagenado de la tutela del Gobierno; pero este puede conservar el recurso de crédito. Pues bien: uno de estos casos es la enagenacion total de las minas por un precio dado. Es difícil reunir capital para esta venta de este modo realizada. Segundo, el arriendo por determinado número de años. Los arriendos han dado siempre resultados fatalísimos. La esplotacion es codiciosa y se destruyen y esquilman las fincas arrendadas. No aceptaria este sistema sino con ciertas condiciones, como la de hacer caminos y otras de esta clase que compensasen los perjuicios que pudiera irrogar el afan de sacar de la mina todo el partido posible. De aceptar pues el arriendo seria con condiciones restrictivas que le dificultarian y hasta imposibilitarian. Tercero, beneficiar las minas una empresa, y pagar al Estado, por cada quintal de co-

bre que produzca, cierta cantidad. Este sistema tiene el inconveniente de que el Gobierno ha de intervenir á la empresa, y el interés de esta será sacar mucho cobre, aunque no le depure todo lo que es debido y conveniente. Cuarto, reservarse el Gobierno la esplotacion de las minas, porque su administracion es muy sencilla y económica, y entregar á un precio dado una cantidad determinada de mineral, por ejemplo esos 10 millones de quintales de que he hablado antes. El Gobierno tiene solicitudes pidiendo este mineral á 5 rs. quintal; hemos visto que á él le cuesta 1 real y 24 cénts.; luego de aquí puede sacar 40 ó 50 millones de reales anuales, asegurando el porvenir de las minas. Este es uno de los sistemas mejores, y que yo creo mas preferible.

El quinto medio que me ocurre es entregar las minas bajo un cánon anual por tiempo determinado. Escuso detenerme en presentar al Congreso este quinto medio, porque creo que fácilmente habrá conocido que solo el cuarto sistema es el conveniente, y que los demas son tales, y ofrecen tantos inconvenientes, que no pueden ser aceptados por el Estado ó por el Gobierno; pues si á mí, que soy un humilde particular, me ocurren estos medios, ¿cuántos otros no tendria el Gobierno oyendo al Consejo Real y á los cuerpos facultativos? He demostrado por consiguiente, que la proposicion que he tenido el honor de suscribir no trae consigo una enagenacion precipitada y de cualquier manera: mi principal objeto ha sido llamar la atencion respecto á este particular, á fin de que el Gobierno fije en él su consideracion.

(*Se continuará.*)

Descripcion geológica de la provincia de Segovia.

(Continuacion.)

Los fósiles propios del terreno cretáceo, en la provincia que nos ocupa no dejan de ser bastante abundantes, pero escasean mucho los que se presentan en un regular estado de conservacion. Créese generalmente que la Península, el pais de Europa cuya geologia es menos conocida, encierra grandes tesoros en este ramo, y así inducen á creerlo las investigaciones hechas en estos últimos años, en que el gefe de esta seccion tuvo una pequeña parte. Pero en la provincia de Segovia y en las colindantes los cretáceos casi siempre se hallan en núcleos y en fragmentos, ó deformados, y es preciso muchas veces ser un paleontologista consumado para sacar de ellos alguna luz.

Hé aquí los que se han podido recoger en la parte superior, compuesta de capas de caliza con algunas de arenisca, que en algunos puntos faltan. *Hemiaster Fourneli* en Castro de Fuentidueña; *Ostræa vesicularis* en Castro de Fuentidueña y en Aldehuelas; *Arca ligeriensis*, *Cardium Moutonianum*, *Mytilus ligeriensis*, *Pecten tricostatus* y *Cyclolites elliptica* en Aldehuelas; juntamente con un fragmento de *Pinna*, y otros de un Ammonites muy gastado, una Pholadomia, un Turbo y un Tilostoma. Despues, en la altura de mas de 100 metros, dos ó tres especies de radiolites en núcleos ó fragmentos, que son los que mas abundan por toda la provincia, lo mismo que en la de Madrid; *Nucleolites lacunosus* en Segovia y las Hinojosas; *Nucleolites Requieni* en Berni de Porreros; *Mytilus alternatus*, *Cassidulus minutus* y *Avicula Cenomanensis*, ú otra especie análoga en Zamarramala; *Lima Rothomagensis* ú otra análoga, y *Lima intermedia*, en la Fuencisla; una *Nerinea*, una *Rostellaria*, una *Venus*, una *Corbis* y otras pequeñas bivalvas, aunque la concha falta siempre, en el valle de Tabladillo. Todos estos fósiles se hallan en las capas de caliza. En las de arenisca que alternan con ellas, solo se han hallado en Sepúlveda, impresiones de una *Cardita* y un *Cardium*, y dos pequeños gasterópodos, todos sin la concha, fragmentos de cangrejos, y dientes y placas palatales de pescados. En la parte inferior, compuesta de arenas y arcillas blancas, y á veces tambien rojas, como en Brieva y la Higuera, no se ha hallado fosil alguno en la provincia de Segovia; pero sí en las de Madrid y Guadalajara, aunque en corto número, siendo de notar que el *Pecten tricostatus* se halló en la primera en las capas superiores, y en las últimas en las inferiores, entre Alcorlo y Vegas, y en el Bellon.

Esta especie ha sido creada últimamente por Mr. Bayle, habiéndola hallado Mr. Fournel en la arenisca verde superior de la Argelia. De forma que, habiendo en la provincia de Segovia y sus colindantes, lo mismo que en la de Leon, fósiles cretáceos correspondientes á los tramos 20, 21 y 22 de Mr. A. D'Orbigny, todos mezclados, pudiera dudarse que las divisiones de este célebre paleontologista, llevadas al estremo, sean admisibles como aplicables á todas las regiones. Dia llegará en que este punto pueda examinarse detenidamente y con mas copia de datos, cuando se haya logrado reunir un número mayor de especies, hasta ahora bastante escasas.

En otras naciones, solo á fuerza de años y por medio muchos esploradores se fueron enriqueciendo las faunas fósiles, y en España comenzamos ahora. La paleontologia está por crear entre nosotros, y esto no podrá hacerse sino muy poco á poco. Mucho tiempo pasará antes de que podamos poseer colecciones como las que se ven en otros paises; y careciendo de este auxilio, tiene uno, para salir de dudas, que hacer largos viajes, porque las obras de consulta no bastan, aunque son indispensables, y acaso por su gran costo apenas fueron conocidas en la Península hasta ahora que la Comision del Mapa las va acopiando, y algunas que reune tambien la Biblioteca del Cuerpo de Minas.

Viniendo ahora á tratar de los accidentes que en la provincia de Segovia presenta el terreno cretáceo en su disposicion general, lo primero que llama la atencion es que por todas partes, aunque con ciertas escepciones de que luego se hablará, sus capas se hallan horizontales ó muy poco inclinadas, aun las que alcanzan una grande altitud, que en el pico de Grado es de mas de 1.400 metros. Y es de advertir, que en la banda ó bandas asentadas contra la Sierra es donde se observan menos accidentes; y además, cuando las capas en este caso no se hallen horizontales, ya presentan una inclinacion en sentido de la Sierra, como en Segovia, ya en el contrario, como en el pico de Grado y en Gallegos.

Levantamientos regulares, acompañados de emision de rocas plutónicas, solo se ha visto uno en Vegas de Matute, de

que ya se ha hablado y en el cual las capas cretáceas se inclinan alrededor de un espacio central en todos sentidos, aunque sin manifestar ninguna accion metamórfica, á no ser que se quiera tomar por tal la estructura que presenta una capa de arenisca blanca, toda convertida en riñones esféricos entrelazados.

No es menos notable el que las capas, despues de correr lejos de la Sierra en grandes distancias horizontalemente, arquean de golpe y toman una posicion vertical, que dejan inmediatamente por efecto de una presion lateral.

En la parte superior hay algunos arbustos. La caliza es casi blanca, bastante desmoronadiza, y contiene algunos restos de radiolites y moldes de una venus. A las capas que se ven levantadas en alto de este modo llaman *picozos* en el pais. Al de que se habla le dan el nombre de picozo de Santa Cruz. Tiene de alto 16 metros, 12 de ancho y 4 de grueso por la parte inferior, y se halla elevado sobre el rio unos 35. En el picozo mismo las capas se encorvan hácia el N., y las curvas que forman presentan la concavidad hácia arriba, marchando luego con un ligero buzamiento hácia el mismo picozo. Por el lado opuesto siguen verticales en la distancia de 400 ó 500 metros: luego se encorvan hácia el S. para tomar la posicion vertical, y en seguida otra vez la horizontal. Como el trecho en que se presentan verticales es bastante considerable, pudiera suceder que unas mismas capas saliesen á la superficie mas de una vez. En otro caso seria preciso admitir que este terreno alcanzaba un espesor que en ninguna otra parte de la provincia presenta, siendo de advertir que en estos dobleces no entran nunca las capas inferiores de arenas blancas.

La direccion en el picozo de Santa Cruz es E.—O. con muy corta diferencia. En otros mucho mas largos que hay debajo de los mismos muros del pueblo por la parte del S., se ve que su direccion varía hasta el E.N.E.—O.S.O., formando ondulaciones. El término medio de todas las direcciones que ofrecen las líneas de doblez y los picozos que se han podido observar en toda la provincia de Segovia, sin contar con las anómalas, ha dado la de E. 8 grados N.—O. 8 grados S., direccion bastante

diferente de la de la Sierra, que poco mas ó menos parece ser E. 36 grados N.—O. 36 grados S. Sepúlveda y sus cercanías ofrecen un punto del mayor interés para el estudio de la estratigrafía, que merece mas atencion de lo que generalmente se piensa; y la Seccion siente en estos ligeros estudios no haber podido detenerse allí mas tiempo para levantar un plano especial del terreno y sus mas notables accidentes.

Desde Sepúlveda á Burgo Millodo (que vulgarmente llaman Burguillos), tambien en la orilla del Duranton, hay unos 11 ó 12 kilómetros de distancia en línea recta. El rio en este trecho corta las capas del terreno cretáceo en una grande altura, acaso de 80 á 100 metros en algunos puntos. El gefe de esta seccion ha ido una vez de un pueblo ó otro por lo hondo de su cauce, no sin algun trabajo, para observar mejor los accidentes de la estratificacion, y puede asegurar que anduvo 50 kilómetros lo menos; tales son las vueltas que forma. Sucedia que despues de andar 2 ó 3 kilómetros no habia adelantado apenas 200 ó 300 metros. A unos 5 kilómetros de Sepúlveda el rio pasa al lado de otro gran doblez, cuyas líneas siguen la direccion de E. 6 grados N. á O. 6 grados S. con corta diferencia.

Antes de llegar á Burgo Millodo hay otro gran picozo aislado, cuyas capas siguen la direccion N.E.—S.O. con buzamiento S.E. 70 grados, mientras que en los bordes de un ancho circo que allí forma el rio las capas se hallan horizontales. En el mismo Burgo Millodo se presenta otro gran doblez, en que las capas dejan la horizontal de repente y se inclinan hácia abajo y al N. 70 grados en direccion O. 7 grados N. á E. 7 grados S.

En el valle de Tabladillo hay tambien un gran doblez con un picozo muy largo, como ya se indicó.

La Seccion ha seguido tambien el curso del Riaza por el profundo cauce que forma entre Linares y Montejo, y aun hasta cerca de Milagros, y se ofrecieron á su vista accidentes parecidos, aunque no tan notables como algunos de los anteriores.

El mismo rio mas arriba, entre Francos y Esteban Vela, atraviesa un pequeño islote de terreno cretáceo, que tendrá de

largo unos 400 metros y unos 150 de ancho, y sin duda es el asomo de otro doblez.

Entre Villacastin é Ituero hay una banda algo estrecha de terreno cretáceo, que buza hácia el N. unos 50 grados por término medio, y descansa sobre el granito. Su direccion media es E. 8 grados N.—O. 8 grados S. ¿Será debida la ereccion de estas últimas capas á un levantamiento parcial del granito inmediato, ó se hallarán las mismas en correspondencia con los dobleces de que se acaba de hablar? Eso es lo que la Seccion no sabrá decir por ahora. Pero no puede menos de llamar la atencion sobre el hecho de que no siendo en el punto indicado, las bandas de este terreno que se presentan al principio de la Sierra, como ya manifestó, muestran sus capas horizontales ó casi horizontales. ¿Sería preciso, segun esto, buscar fuera de ella la causa de estos pliegues? De ninguna manera. Donde se produjeron fuerzas capaces de levantar á tan grande altura la enorme masa de la Sierra, allí mismo hay que buscar tambien esa causa, que tampoco obró á un tiempo y de una sola manera segun se puede colegir.

Es de advertir que al otro lado de la Sierra, en las provincias de Madrid y Guadalajara, no se manifiestan en el terreno cretáceo tales dobleces. Solo en esta última se han visto en un punto cerca de Beleña las capas dispuestas en forma de abanico. Fuera de aquí presentan muchas veces erecciones en correspondencia con los movimientos de la Sierra, generales unos y acaso parciales otros. En las provincias de Burgos y Soria es probable se hallen tambien dobleces iguales, y mucho convendria proseguir allí su estudio.

Tratando de indagar la relacion que guardan estos dobleces con el terreno inferior, granítico, gneísico, siluriano, etc., en vano buscó la Seccion puntos favorables para este género de observaciones. Si el terreno inferior sufrió una contraccion embutiéndose en los huecos resultantes en el superior, ó si este se movió solo de S. á N. ó de N. á S. independientemente del primero, eso es bien difícil saber, y faltan los hechos en que pudiera fundarse una opinion razonable, como ya se dijo. En cuanto á la época en que este accidente tuvo lugar, segura-

mente es anterior al del terreno terciario, cuyas capas en ningun punto de la provincia de Segovia se han visto con iguales accidentes.

Estos dobleces del terreno cretáceo en la provincia de Segovia no dejan de ser muy interesantes, comparándolos con los que los terrenos mas antiguos sufrieron en escala mucho mayor producidos por fuerzas mas poderosas, aunque la denudacion los haya hecho desaparecer casi siempre en su parte superior. De este modo se concibe como unas mismas capas pueden presentarse repetidas veces en la superficie, lo que geólogos de gran nota, y entre ellos el famoso Playfyr, no podian comprender.

Los dobleces en la provincia de Segovia ofrecen tambien esto de particular: que tuvieron lugar en un terreno dispuesto en capas horizontales, mientras que en otras partes el mismo terreno cretáceo, como en algun punto de las montañas de Leon, pero sobre todo los de terrenos mas antiguos por todo el globo, muchas veces se efectuaron lateralmente sobre capas que se hallaban ya fuertemente inclinadas, produciendo arcos y ondas en esta disposicion y en grandes distancias.

El terreno cretáceo no ofrece aquí otra clase de trastornos que merezcan llamar la atencion. Por lo que toca á fallas, puede decirse que despues de la del valle de Tabladillo no se ha observado mas que una poco notable en los cortes del Duraton, entre Sepúlveda y Burgo Millodo.

Ha visto tambien la Seccion fisurado el terreno en bastantes puntos, pero sin que la continuidad de las capas se halle alterada. Solo entre Sepúlveda y Cantalejo, en lo alto del páramo observó una fisura rellena y muy recta, que sale á la superficie y se presenta como un dique de solos 12 centímetros de espesor; pero no se puede saber si produce desviacion en las capas que en la superficie se presentan horizontales.

Otro accidente de diverso género ha notado tambien en varios puntos de los mismos cortes del Duraton, y es una falsa estratificacion que se presenta en sentido oblícuo á la normal. Solo en las arenas del diluvium y en las areniscas del trias habia observado en España una accidente igual. En el terreno cretáceo y en la caliza es mas raro. La grande altura á que se hallaban estas capas impidió reconocer su naturaleza. Examinando los fragmentos de roca que se hallaban al pié del corte, no se han visto sino calizas; á pesar de eso, todavía no está del todo segura la Seccion de que lo sean todas ellas.

Terreno terciario.

Este terreno en la provincia de Segovia, si no fuese por el diluvium y las arenas movedizas que lo cubren, se veria que acaso ocupa la mitad cuando menos de su superficie. No siendo por el N. y el N. E. se halla profundamente degradado. Los fósiles que en él se hallan son de agua dulce, y principalmente limneas, paludinas y planorbas, aunque mal conservadas. Restos de mamíferos no se ha hallado ninguno, siendo así que son bastante frecuentes en el mismo terreno de las provincias de Madrid, Toledo y Guadalajara.

El punto mas alto en que se presenta se halla al estremo N. E. de la Sierra principal, al pié del pico de Grado. En cuanto á su potencia se dirá, que junto á Santibañez es de 70 metros, ofreciendo un ligero buzamiento al E.N.E., que al pie de dicho pico llega á 15 ó 20 grados, siendo por consiguiente su direccion N.N.O., formando un contraste notable con las capas cretáceas del mismo, cuya direccion, segun queda dicho, es N. 11 grados E.—S. 11 grados O., buzando hácia el E. 8 ó 10 grados. Se estiende al N.O. hasta Linares, aunque á un nivel mas bajo, en capas horizontales, y cubierto en parte por el diluvium, á la izquierda del rio hasta Alconadilla. Desde Grado á Aillon y un poco mas al N., cerca del límite de la provincia de Soria, solo se compone de una arenisca roja, que es fácil confundir, y que la Seccion confundió en los primeros momentos con la del trias, á la degradacion de la cual debe sin duda su origen. Pero entre Francos y Esteban Vela, segun ya se dijo, se halla sobrepuesto al terreno cretáceo en estratificacion discordante. Su color por otra parte es un poco parduzco, y no presenta nunca aquellos manchones verdosos y aun blancos que en el trias se observan con frecuencia en la provincia misma de Segovia, y tambien fuera de ella. Además,

en estas areniscas terciarias se hallan muchísimos cantos rodados y no rodados de cuarzo, de cuarcita, de pizarra arcillosa, de caliza jurásica, procedentes sin duda de las provincias limítrofes, donde abunda, y de caliza cretácea, siendo así que en las del trias estos cantos suelen ser solo de cuarcita y cuarzo, hallarse mas rodados, y no tener tanto tamaño.

Caminando desde Aillon al N.O. luego se entra en la caliza blanca con fósiles de agua dulce, que se estiende á grandes distancias por las provincias de Burgos y de Soria. Hácia Maderuelo y Fuentemizarra se encuentra á descubierto en la márgen izquierda del rio, donde conserva la caliza blanca solo en algunos puntos, y hácia Linares tres gruesos bancos horizontales de yeso en la parte inferior, que se hallan en beneficio. El terreno terciario tendrá aquí mas de 60 metros de espesor en lo descubierto, y sin duda descansa, á lo menos en parte, sobre el cretáceo.

Saliendo de Honrubia para Pardilla se entra al instante en la banda que forma en la provincia por aquel costado, aunque interrumpida entre Montejo y Linares por el terreno cretáceo, que se interna en la de Burgos. Sobre ella se camina casi sin interrupcion por el límite N. de la provincia hasta la confluencia del Piron y el Cega, donde concluye en las arenas movedizas. Por la parte de Cuevas de Pedro Blanco y Membibre se ensancha bastante, estrechando luego á Poniente hácia Cuellar, y sobre todo hácia Vallelado. Toda esta banda se halla en capas horizontales, y se compone en la parte superior de calizas de agua dulce, y luego arcillas, margas y areniscas, estas mas abundantes y de color rojo en la parte de Levante, y en algun punto yeso, como en Cuellar.

Toda esta banda forma un dilatado páramo, interrumpido por barrancos como en Cuevas de Pedro Blanco, Sacramenia, Laguna de Contreras y Membibre. A estos barrancos, que suelen servir de lecho á los rios y arroyos, y que en la provincia de Segovia son escasos, llaman en ella *hoyos* ó *barcos*, y *cotarros* á las laderas de los mismos. En las provincias de Avila, Valladolid y Palencia se ensanchan considerablemente, cubiéndriéndose de diluvium ó de arenas movedizas, y dejando reducido el páramo á masas aisladas. En el terreno cretáceo reciben estos barrancos el nombre de *hoces*, porque forman grandes vueltas, las cuales son mas estrechas y profundas, y las laderas por lo regular acantiladas.

Entre Hontalvilla y la Lastra se presenta un islote de caliza blanca con paludinas y limneas, apoyado por la parte del N. contra otro de terreno cretáceo; siendo notable que se halla á un nivel bastante mas bajo que las mismas calizas de la parte superior del páramo del N., lo que hace creer que aquí hubo algun hundimiento posterior. En ningun otro punto del centro ó del S. de la provincia que nos ocupa, se presenta en la parte superior la caliza de agua dulce.

En la de Poniente aparece un gran trozo del mismo terreno, donde se hallan los pueblos de Santiuste, Fuentes, Bernui de Coca, Ciruelos de Coca, Villagonzalo y Villeguillo, el cual se interna en la provincia de Valladolid; pero se halla bastante degradado, pues la caliza superior desapareció del todo, y solo muestra arcillas de color pardo, gris ó azulado, y encima algun diluvium. Lo que en él llama la atencion es que á pesar de esto se ve á bastante altura, formando una loma, cuyo perfil se ve trazado desde lejos en el horizonte.

A un nivel mas bajo se estienden estas arcillas considerablemente cubiertas por las arenas movedizas sobre todo. Por la parte de Levante llegan al Duranton, al otro lado del cual solo forman dos pequeños islotes sobre el terreno cretáceo. Por la de Poniente llegan al Voltoya y al Piron, y aun se estienden mas allá, como se ve en los cortes de estos rios, tanto al N. en el límite de la provincia, como al S. hácia Moraleja de Coca. Alcanza al Mediodía hasta Valseca, Cantimpalos, Turégano y Cantalejo. Al N. se estiende tanto como las arenas movedizas, y debe suponerse que despues continúan en la parte inferior del terreno terciario. En los cortes de los rios se ve que sus capas se prolongan horizontalmente á grandes distancias, formando numerosas fajas de color pardo, gris claro, gris azulado, verdoso y amarillento, aunque apagados, en la altura de 10, 20 y 30 metros.

(Se continuará.)

ESTADÍSTICA.

Cuadro general de produccion de las minas de Prusia en 1856.

(Estracto del informe oficial.)

SUSTANCIAS MINERALES.	Minas en actividad.	Obreros.	PRODUCCION. Cantidad.	Valor en francos.	RELACION ENTRE LOS VALORES. 1856. Por 100.	1855. Por 100.	Resulta en 1856. De mas.	Resulta en 1856. De menos.	Aumento en 1856.
1 Hulla.	497	62.037	97.546.028 hect. (1)	81.687.274		0,1	70,6	70,7	13,6
2 Lignito.	426	9.475	54.192.724	8.101.880	0,2		7,0	6,8	16,9
3 Mineral de hierro. . .	1.504	16.658	6.743.845	8.142.771	0,7		7,0	6,5	28,5
4 » zinc. . . .	92	6.550	2.531.967 qqs. met.	8.112.947		0,9	7,0	7,9	1,4
5 » plomo. . .	190	8.182	510.044	6.565.017	0,4		5,6	5,2	24,0
6 » cobre. . .	57	4.139	756.576	2.571.197		0,5	2,3	2,6	(de menos 11,4)
7 » cobalto. . .	3	44	59	19.414					
8 » nikel. . .	»	»	291	6.893					
9 » arsénico. .	3	17	2.736	4.595					
10 » antimonio.	4	40	616	18.120					
11 » manganeso	5	137	5.621	37.395					
12 » vitriolo. . .	7	228	691.549	77.100			0,5	0,5	16,2
13 » alumbre. .	5	149	299.601 hect.	44.517					
14 Grafito.	1	4	246 qqs. met.	915					
15 Espato fluor.	4	40	11.128 hect.	18.192					
16 Pizarras.	176	1084	55 660 Reis (2) 3.346 Fuder (3) 902 m2	414.293					
Total. . . .	2.974	108.582		115.622.121	1,3	1,3	100	100	13,7
En 1855. . . .	2.835	98.421		101.670.086	Aumento en 1855 sobre 1854.				29,1

(1) Suponiendo el peso del hectólitro igual á 96 kilógramos, la cantidad de hulla equivale próximamente á 9.345.218 de toneladas.

(2) El *Reis* es una medida de 2,m511 de longitud adoptada en Alemania. Se colocan las pizarras las unas contra las otras y la cantidad comprendida en la longitud indicada constituye un *Reis*, cualesquiera que sea su magnitud y espesor. Por término medio, se cuentan 153 pizarras por metro ó 384 por *Reis*; los 55.660 Reis corresponden, por consiguiente, á 21.373.440 pizarras.

(3) El *Fuder* comprende 926 kil. de pizarra sin tallar. Este peso disminuye de 154 kil. por el desbastado. Los 3.346 *Fuder* equivalen á 30.984 quintales métricos de pizarras en bruto, ó á 25.832 qqs. méts. talladas.

VARIEDADES.

Reclamaciones.—Repetidas son las quejas que llegan á nuestra Redaccion respecto al abandono en que yacen los espedientes de minas en las provincias de Leon y Zamora, ocasionándose incalculables perjuicios á los interesados y retrasando, por una indolencia inconcebible, el desarrollo de aquellos importantes distritos mineros. Esperamos que, por quien corresponda, se subsanen estas faltas, antes de que nuestra admonicion sea mas esplícita.

Modificaciones.—En el dictámen de la Comision general de presupuestos, relativo al del Ministerio de Fomento, se han señalado, y el Congreso ha admitido, entre otras, las siguentes modificaciones:

«El Gobierno de S. M. aumentará el escalafon del Cuerpo de Ingenieros de Minas, para que de este modo y con la creacion de nuevos distritos en la Península, la Escuela especial del ramo, casi desierta en el dia, se vea concurrida de jóvenes que se dediquen al servicio de la industria minera.»

«De los 160.000 rs. que figuran en el capítulo 16, material de comisiones especiales, se rebajan 80.000, y los otros 80.000 restantes se aplicarán al Cuerpo de Ingenieros de Minas, para la formacion de la Carta geológica, suprimiéndose por consiguiente las secciones geográfica, botánica y zoológica y la comision actual.»

«De los 300.000 rs. que en el mismo capítulo 16 se destinan á gastos imprevistos, 50.000 se aplicarán para los de la comision de ingenieros de minas que han de estudiar los adelantos de la industria minera y metalúrgica en el estranjero.»

Produccion de piedras preciosas artificiales, por los Sres. Sainte Claire-Deville y Caron.—Los Sres. Sainte Claire Deville y Caron han presentado á la Academia de Ciencias de Paris una memoria descriptiva de los procedimientos que han empleado para producir piedras preciosas artificiales de base de alúmina, y diversos óxidos y silicatos que se encuentran en la naturaleza. Ya antes de ahora Ebelmen, Senarmon y Gaudin habian hecho esperiencias sobre este objeto y obtenido resultados bastante satisfactorios, pero de ningun modo como los actuales.

Consiste el método de los Sres. Deville y Caron en producir á la temperatura roja reacciones entre fluoruros metálicos volátiles, y compuestos oxigenados fijos ó volátiles, en particular el ácido bórico. Si se somete á reaccion el fluoruro de aluminio con este ácido resultará fluoruro de boro y óxido de aluminio ó alúmina en forma cristalina; agregando á la mezcla ciertas materias minerales, pueden obtenerse cristales de alúmina de distintos colores, que imiten perfectamente bajo todos conceptos varias piedras preciosas naturales: así se han hecho el corindo, rubí, záfiro, corindo verde, zircona, etc.

El corindo blanco se prepara fácilmente y en hermosos cristales, introduciendo en un crisol de carbonilla fluoruro de aluminio, y sujetando encima una copelita de carbon llena de ácido bórico. Cerrado el crisol con su tapadera se calienta hasta el blanco por espacio de una hora. Los vapores de los dos cuerpos se encuentran en el espacio libre que entre estos queda, se descomponen mútuamente y dan alúmina ó corindo y fluoruro de boro. Los cristales de aquel son romboedros con las caras del prisma exagonal regular; no tienen mas que un eje y poseen todas las propiedades ópticas y cristalográficas del corindo y tambien su dureza. Han resultado cristales hasta de un centímetro de largo, muy anchos, aunque poco gruesos.

El rubí se obtiene tambien muy fácilmente y del mismo modo que el corindo, solo que se añade al fluoruro de aluminio una corta cantidad de fluoruro de cromo, y se trabaja en crisol de alúmina, colocando el ácido bórico en un crisol de platino. El color rojo violáceo de estos rubíes es exactamente el mismo que el de los mas hermosos rubíes naturales, y procede del sesquióxido de cromo.

Del mismo modo que el rubí se produce el záfiro azul: su color lo debe tambien al óxido de cromo: la única diferencia consiste en las distintas porciones de la materia colorante y acaso en el estado de oxidacion del cromo: pero sobre este particular el análisis no puede indicar nada con precision, por ser muy pequeña la cantidad de dicha materia colorante en los dos casos.

Cuando es muy grande la cantidad de óxido de cromo, los corindos que se obtienen son de un hermoso verde, como la *ouvarovita*, que, segun los análisis de M. Damvier, contiene 25 por 100 de óxido de cromo.

Además de las piedras preciosas de base de alúmina mencionadas, han obtenido los Sres. Deville y Caron por métodos análogos, otros varios minerales cristalizados: el hierro oxidulado, el zircon, el crisoberilo, la gahnita, la estaurótida y otros silicatos naturales.

Determinacion del cobre por medio del permanganato de potasa.—M. Schwartz y M. F. Mohr han dado cada uno un procedimiento para la determinacion del cobre por me-

dio del permanganato de potasa graduado. M. A. Terreil propone otro nuevo que parece mucho mas rápido y está basado en la propiedad que tiene el permanganato de potasa de transformar las sales de cobre en el minimun de oxidacion en sales al maximum. Interin dura la reaccion el permanganato se decolora, y su término se manifiesta por la coloracion rosa-violácea que comunica al líquido una gota de reactivo en esceso.

Hé aquí el procedimiento. Se disuelve el cobre, la aleacion ó la materia cuprosa en un ácido; si se ha empleado el ácido nítrico se le desprende completamente calentando con ácido sulfúrico. La disolucion se trata por el amoniaco y se filtra si este reacctivo ha ocasionado la precipitacion de algunos óxidos. Se hace hervir el líquido cúprico-amoniacal con un sulfito alcalino, el sulfito de sosa, por ejemplo, hasta obtener su decoloracion; despues se vierte una pequeña cantidad de ácido clorohídrico y se hace hervir de nuevo para desprender completamente el ácido sulfuroso y, por último, se trata la disolucion diluida por el permanganato de potasa graduado de antemano con un peso conocido de cobre puro.

Mr. Terreil asegura que no se necesitan mas de veinte minutos para hacer una análisis por el procedimiento que acabamos de indicar.

BIBLIOGRAFIA.

Descripcion de un sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, y exámen de los demas sistemas eléctricos propuestos por D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero gefe de 1.ª clase del Cuerpo de Minas, con un prólogo de D. Meliton Martin, ingeniero director que fué del ferro-carril de Madrid á Albacete. Estractada de la obra *La Electricidad y los Caminos de hierro*, mandada imprimir de Real órden.—Madrid 1858. En 4.º 216 págs. con grabados en el testo.—10 rs.

ERRATA IMPORTANTE.

En el número anterior, pág. 302, línea 5.ª se dice «Gobernador de Málaga» en lugar de «Gobernador de Granada.»

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Sobre la concesion de registros de minas de sal.

Excmo. Sr.: Dada cuenta á la Reina (Q. D. G.) de una esposicion de la Direccion general de Rentas Estancadas en que se manifiesta los perjuicios que pueden inferirse á los intereses del Estado por la concesion de registros de minas de sal, si no se oye préviamente á la Administracion, en vista de que los hasta ahora concedidos se hallan situados sobre la continuacion de los bancos ó veneros respectivamente de los que beneficia ó ha beneficiado la Hacienda pública, y que solo dan derecho á sus poseedores, por no estar aun definitivamente acordadas las pertenencias de las fábricas nacionales, S. M. se ha dignado mandar lo ponga en conocimiento de V. E. para que por el Ministerio de su cargo se prevenga á los Gobernadores civiles ó cualquiera otra autoridad á quien corresponda, que antes de permitir registros de minerales salinos, oigan á la referida Direccion de Rentas estancadas, á cuyo fin la remitan nota circunstanciada de su situacion ó sea del terreno en que se halla el sitio designado por el denunciador, para alejar así los inconvenientes que en otro caso ofreceria cualquier motivo de oposicion á resoluciones en que, aunque involuntariamente, pueden lastimarse los intereses de la Renta. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 2 de Junio de 1857.=Barzanallana.=Sr. Ministro de Fomento.

Proyecto de ley para la enagenacion de las minas reservadas al Estado.

Discurso pronunciado en el Congreso de los Diputados en su sesion del 12 de Abril de 1858 por el Diputado D. José de Aldama, Ingeniero de Minas.

(CONTINUACION.)

He concluido de hablar respecto á las minas de Rio-Tinto, y voy á manifestar brevemente lo que yo entiendo respecto á las de Almaden, de las que hay ideas erróneas que cumple á mi propósito desvanecer, aun cuando me cause sentimiento el verificarlo. Las minas de Almaden son tan conocidas, se ha escrito tanto sobre ellas, que no me detendré á manifestar ni sus labores, ni su importancia, ni tampoco los hechos históricos á ellas referentes.

Se sabe que se esplotaron en tiempo de los romanos, y que las damas de la ciudad de Roma usaban mucho el bermellon de Almaden para sus afeites; todo el mundo conoce los contratos hechos con los Fúcares cuando las guerras del Imperio y en tiempo de Felipe II, y me limitaré á manifestar el estado actual del establecimiento Sus productos son muy conocidos de todos: ha producido 20 millones anuales de utilidades por espacio de muchos años, y hubo uno en tiempo de la guerra civil en que produjo hasta 30 millones de utilidad líquida para el Estado. Tambien son conocidas las operaciones de crédito que se han hecho sobre estas minas, ó mejor diré, los contratos que se han hecho sobre los azogues que producen; pero no me ocuparé de estas cuestiones que son sumamente delicadas, y me dirigiré á mi principal objeto. ¿Cuáles son las actuales circunstancias de las minas de Almaden? Esto es lo que importa saber, y esto es lo que voy á tener el sentimiento de indicar al Congreso.

No se crea que estas grandes cantidades que ha sacado el Gobierno prueban su buena administracion, no, señores; fuerza es confesar que sus productos no han dependido de esta circunstancia, como lo voy á demostrar muy pronto. Dependia únicamente de que ese producto es sumamente escaso en la naturaleza y muy abundante en aquella localidad, por lo que el Gobierno podia en su consecuencia ejercer el monopolio llevando á los mercados esas grandes partidas é imponiendo la ley; ahora veremos si podemos imponerla ó recibirla. El azogue tiene muy pocas aplicaciones en la industria y en los usos de la vida; la principal consiste en el beneficio de los minerales de plata por el sistema de amalgamacion en que se emplean grandes cantidades. En el continente americano es donde está el mercado de este producto, y en su consecuencia lo que España producia se llevaba á América donde fácilmente se vendia. ¿Pero cuáles son las circunstancias actuales? En el año 49 se ha descubierto en California una mina de azogue notable que ha recibido el nombre de Nuevo-Almaden, y que segun los datos que yo tengo ha entregado 30.000 frascos de azogue el año último; es decir, que produce tanto como Almaden. ¿Y qué hace el Gobierno ante la consideracion de este hecho? Yo lo desconozco completamente, y creo que está cruzado de brazos ante un acontecimiento tan notable, espuesto á morir de atonía. Pues bien: el Gobierno español con las minas de Almaden, puede anular el comercio del azogue californiano, porque la España puede producir cuanto se quiera. Y por otra parte, un Gobierno ¿no tiene siempre medios poderosísimos para vencer á una empresa por poderosa que esta sea? Los tiene, y yo lo voy á probar.

Cuantos errores administrativos se han cometido en la esplotacion de las minas de Rio-Tinto, se han cometido tambien en Almaden, pero en mucha mayor escala. Almaden no tiene nada absolutamente, no tiene carácter ninguno de establecimiento industrial, no es mas que un mal ingenio de América en el siglo pasado: 20 años hace que los ingenieros vienen proyectando mejoras; un plano automotor, por ejemplo, para el arrastre de los azogues desde San Teodoro á Buitrones, pero sin haberle llevado á cabo; todavía se trasporta el mineral en unas carretas de bueyes: se ha proyectado una máquina para bajar á los operarios á aquella grande profundidad; pero tambien ha quedado en proyecto como todas las demás mejoras propuestas; es cierto que esta máquina costaria 30.000 duros; pero tambien lo es que

se evitaria que los operarios tuvieran que descender á 1.000 piés de profundidad por escalas de mano; es decir, que con 30.000 duros se evitaria que los trabajadores gastasen sus fuerzas en subir y bajar, no pudiendo por lo tanto dedicarlas al trabajo; pero nada de esto existe, y aquel establecimiento ha estado y está completamente desatendido.

Como mi propósito es demostrar que el Gobierno español tiene medios muy poderosos para destruir el mercado de azogue de California, debo llamar su atencion sobre dos medios importantes ambos, y muy conexionados uno con otro, cuales son producir mucho y barato, es decir, presentar el azogue español en condiciones mas ventajosas que el californiano. ¿Y cómo se puede hacer esto? De una manera muy sencilla: variando por completo el sistema de administracion de las minas de Almaden; hacer que no se vea allí un superintendente que ha sido capitan de francos (no le hay ahora, pero le ha habido hace unos pocos años); en una palabra, que se monte como un establecimiento industrial.

Sobre todo, es muy fácil reducir el presupuesto de gastos á una mitad, y tal vez á una tercera parte: reduciendo estos gastos á la mitad y pudiéndose, como se puede, producir cuanto azogue se quiera, pues para esto están las reservas, que son tales en Almaden que aun cuando se agotase esta mina, hay para costear por espacio de cuarenta y tres años el comercio europeo ó mas bien americano en este ramo. Y no creo se pueda dar un caso mas estraordinario que lo que ahora acontece. Estamos amenazados de otra calamidad de peor índole, de que hablaré luego; pero por ahora lo que mas importa conjurar es la concurrencia de otras minas de condiciones mas ventajosas que las de Almaden, y que nos han usurpado nuestros mercados.

Por esto, para demostrar hasta la evidencia la fatal administracion que hay en las minas de Almaden, no tengo mas que leer unos datos económicos, sacados de una *Memoria* importantísima escrita por los ingenieros Sres. Rua Figueroa y Bernaldez, por órden del Gobierno. Es de advertir que desde que se pensó en la desamortizacion en 1.° de Mayo de 1855, el Gobierno ha estado constantemente enviando ingenieros á reconocer esa y otras minas, y por eso se ha dado lugar á *Memorias* sobre ellas. La que cito creo está hasta ahora inédita, y yo supplicaria al Gobierno que cuanto antes la publicase, y con las relativas á Rio-Tinto, Marbella, Falset y Linares formaria uno ó dos tomos con los atlas y mapas que se han levantado, para conocimiento de las personas que quieran interesarse en ellas, y para que puedan formar juicio de su riqueza. Durante el quinquenio de 1851 á 1855 han ascendido todos los gastos del establecimiento á 32.801.194 rs., y los ingresos á 35.903.927; utilidades líquidas 3.102.732 rs., ó por término medio, 620.546 rs. al año. En esto han venido á parar los muchos millones que en otro tiempo nos han producido esas mias. Debemos advertir que de los 82.912 quintales obtenidos solo se han vendido 47.726; restan aun 36.568 quintales sin vender. De suerte que resulta que hay una riqueza en azogue, importante unos 25 millones de reales, almacenada en las Atarazanas de Sevilla, en los almacenes de Almaden y en los depósitos de Lóndres. Esto ¿qué prueba? Que no se vende; ¿y por qué? Porque no hay compradores á causa de que el azogue de la California se da á menos precio que el nuestro y en condiciones mas ventajosas en los mismos puntos del mercado. Los gastos de administracion son:

ESTABLECIMIENTO DE ALMADEN.

Datos económicos relativos al establecimiento de Almaden.

«Durante el quinquenio de 1851 á 1855, han ascendido todos los gastos del establecimiento á 32.801.194,51, y los ingresos á 35.903.927,11. Las utilidades líquidas han sido 3.102.752,14, ó sea por término medio al año 620.546,12. Debemos advertir que de los 82.912 quintales, 55 libras de azogue obtenido, solo han sido vendidos 47.726 quintales, 42 libras y 2 onzas; restan aun 36.568 quintales, 51 libras y 14 onzas, que representan un valor de 25.457.963,08 que permanece amortizado, y que además, ¿cuándo encontrará proporcion de venderlo el Gobierno, en las circunstancias en que ha colocado

el mercado de azogues la California? Los gastos de administracion de Almaden son el 20 por 100 del costo á que sale el producto. Los gastos del personal de Almaden, Almadenejos y Atarazanas de Sevilla, han ascendido en el quinquenio espresado á 3.888.665,62; el total de gastos en el mismo tiempo, segun hemos visto, á 32.801.194 31; los gastos pues de administracion, que en otras empresas industriales son el 4 ó 5 por 100 del total de estos, ascienden en Almaden al 11 por 100.

El costo anual de desagüe de las escavaciones de Almaden, por término medio, es de 424.095,80; resulta el metro cúbico de agua en la superficie á 15,68: en iguales condiciones de profundidad cuesta en otras localidades 0,31 (47 veces menos).

»El combustible para la máquina de vapor, ha costado por administracion el doble que por contrata.

»El trasporte subterráneo de 380.000 kilógramos de mineral á un metro de distancia, verificado con carretillas de mano, cuesta en Almaden, comprendidos todos los gastos, 25 rs: este costo es en otras localidades, empleando el mismo sistema, de 5,75 (4 veces menos).

»En las canteras el estrecheo cuesta mas que el arranque, el quintal de piedra útil puesto en la boca-mina cuesta á la Hacienda 1,98, mientras que á los particulares que la emplean en la construccion de casas no llega á 0,49.

»En los gastos de destilacion que ascienden por término medio al año á 337.385,22, entran los del peonaje ocupado en los servicios ejecutados por administracion por 144.581,31 (cerca del 40 por 100).

»Los gastos del establecimiento de Almaden y Almadenejos, deducidos los productos por ingresos de fincas y la compra de azogues á particulares, son de 6.090.702 rs. al año, término medio del quinquenio de 51 á 55.

»El costo de cada quintal castellano de azogue puesto en Sevilla, ha sido de 367,25: agregando el rédito del capital flotante, sale en el mismo punto á 404,03. Considerando solo los gastos de Almaden y sus productos, sale el quintal de azogue en Sevilla á 333,16.»

Todo ello prueba que se puede reducir en mucho el coste de

los diferentes servicios. En fin, no quiero molestar mas la atencion del Congreso; pero cumple á mi propósito demostrar que es muy fácil reducir esos gastos, reformando aquel inmenso cúmulo de errores, abusos y preocupaciones que se síguen allí, é introduciendo las máquinas y demas adelantos que están ya consagrados por la ciencia y por la práctica.

Es muy fácil, como se vé, producir el azogue de modo que cada quintal salga á 7 ú 8 duros, y ponerlo en América mas barato que lo da la empresa del Nuevo-Almaden; y respecto á la cantidad y abundancia, ya he dicho antes que, echando mano de algunas de las reservas, no tenemos que tener temor ninguno, y eso si fuese preciso. Estos son los únicos medios de poder competir con el estranjero; producir mucho y barato, y solo así podremos vencer á esa empresa del Nuevo-Almaden, y en caso necesario venir á un convenio honroso entre ella y el Gobierno español; á pesar de que el consumo del azogue no es ilimitado como el del cobre, sino que, al contrario, con solos 40.000 quintales al año está hecho todo el gasto, á pesar de que se crea que algunas minas de América se podrian beneficiar si se presentase el azogue mas barato, cuestion de que trataria en otra ocasion; pero por ahora solo me limito á repetir que es preciso que se produzca mucho y barato, si se ha de competir con los estranjeros.

Estamos amenazados de otro cataclismo respecto á Almaden, mucho peor que el de la alta California. Todavía no tiene la sancion industrial; pero se han hecho ensayos en Alemania y en España, y especialmente en Hiendelaencina se ha montado una fábrica, de la que es presidente un compañero nuestro que no veo hoy aquí, el Sr. Orfila, para beneficiar los minerales de plata sin necesidad del azogue.

Este sistema es de un ingeniero aleman, y se llama método de Agustin, y consiste en tratar los minerales de plata por medio del cloruro de sodio, ó sea la sal comun, en vez de tratarlos por el azogue. El dia que este sistema tenga la sancion industrial, como no puede competir el precio del azogue con el de la sal, me parece que las minas de Almaden tienen que sufrir una metamórfosis completísima; pero de aquí á que esto

suceda vamos á luchar con el cataclismo de los azogues de la California; y ya he dicho como debemos luchar, produciendo mucho y barato. Tambien he demostrado que podemos tener el azogue por 7 ú 8 duros de coste el quintal, y venderlo á 20 duduros; hoy se vende á 35, y reduciendo su precio á 20 duros volveremos á ejercer el monopolio antiguo; y aun digo mas: que si fuese necesario que perdiésemos uno ó dos años, á pesar de que he probado no se pierde, el pais se alegraria de que se perdiera, con tal que luego volviéramos á tener el monopolio del azogue y sacáramos 20 ó 30 millones anuales.

Véase como hasta aquí todos han sido inconvenientes: y yo suplico al Gobierno que fije su atencion en estos males que todos deploramos, y que considere que todo es mejor que estarse con los brazos cruzados espuestos á morir de atonía, como ya he repetido. Hay que hacer una reforma radical en Almaden, y no encuentro otra mas conveniente que la que he indicado Aun suponiendo á Almaden en vias de prosperidad, debe estarse prevenido para otra crísis que el Gobierno podrá ó no dominar, pues su accion es mas lenta y mas cara que la de una empresa particular, y por esto esta reforma hay que enlazarla con la de los caminos de hierro, máquinas y demas nuevos adelantos, para poder entrar en lucha con los estranjeros y no perder.

Las minas de Rio-Tinto y demas están destinadas á venir á parar á una modificacion, á ser impulsadas por la poderosa palanca del interés particular, que es la que ha de arrostrar todos estos inconvenientes, y si él no lo consigue es imposible que el Gobierno lo haga. Un caso palpitante voy á citar: hay una mina que se llama de Almadenejos, que parece fabuloso que no se haya abandonado, porque cada quintal de azogue producido cuesta 1.424 rs., sin incluir los frascos, conduccion, comisiones etc., luego el Gobierno pierde en cada quintal de azogue de esta mina mas de 1.000 rs. y á pesar de esto no está abandonada. Toda otra consideracion me parece débil al lado de la que acabo de esponer.

No tengo mas esplicaciones que dar. Sentiré que la Cámara me tome por escéntrico: yo he servido como ingeniero de minas en la de Almaden, y allí está encarnada la idea de que no

es un establecimiento industrial, sino que es un establecimiento de beneficencia forzoso para al Gobierno, y que le cuesta 5 ó 6 millones al año, porque están acostumbrados á que entre por las puertas del pueblo medio millon de reales todos los meses, y á ganar jornal doble que en otras minas. Se comprende esto en los siglos anteriores en que no habia operarios y por eso se les eximia de las quintas; pero hoy, que lo que sobran son operarios, no estamos en ese caso.

Hay mas: en las ordenanzas del siglo pasado habia una prescripcion muy sábia para entonces, puesto que no existia el Cuerpo de ingenieros, por la cual se mandaba que fuese superintendente de aquellas minas un general de artillería ó ingenieros. Allí ha estado el general de artillería Sr. Puente Aranguren; allí ha servido el general Lavalete del cuerpo de estado mayor, y otros. Esto se comprendia muy bien antes; pero hoy que hay Cuerpo facultativo y que lo sostiene el Estado, es el colmo del ridículo, y no encuentro otra espresion para calificarlo, el que se halle al frente de esas minas y al frente de los ingenieros un *quidam* de cualquiera dependencia del Estado, pues ha llegado hasta ir un visitador de puertas con el nombre de superintendente gobernador y alcalde corregidor. Así no se puede marchar, y yo protesto contra todos esos abusos; poco vale mi voz, porque es muy débil, pero cumplo con un deber denunciando ante la Cámara tales abusos, como por ejemplo el de estar exentos de quintas los de Almaden porque en el siglo pasado no habia operarios y hoy hay sobra de ellos.

Voy á añadir tambien, y con esto concluyo, que el Gobierno tiene medios de hacer que ese pueblo sea esencialmente agrícola y sea rico sin necesidad de las minas. Estas se tienen que trabajar; y bien, y lo que hoy es un abuso, mañana dejará de serlo; un dia ú otro se pone remedio; trabájense por cuenta del Estado ó de una empresa, se han de trabajar; pero hay exuberancia de poblacion.

Yo he visto un espediente en que se proponia que las entibaciones se hiciesen por contrata; informó la Junta de minería y el Consejo Real; pero siguiendo el sistema de que aquel es un establecimiento de beneficencia que el Estado tiene que soste-

ner, aun cuando sea á costa de 5 ó 6 millones al año, contestó el superintendente que efectivamente se ahorrarian muchos jornales, pero que se quedarian sin trabajo muchos operarios. Pues téngase presente que allí hay una dehesa magnífica que se llama de Castilseras, que en la actualidad produce muy poco, y que si se divide en suertes bajo un cánon moderado, y se reparte en lotes á los vecinos del pueblo, daria ese cánon un producto mucho mayor que el actual, y que el resultado sería que allí donde no hay mas que azogue y rocas estériles, habria un pueblo agrícola, que tendria muy cerca el camino de hierro de Portugal, y no muy lejos tampoco el de Andalucía.

Almaden tiene elementos para ser agrícola, y con esto y con las minas sería rico; ahora hay exuberancia de poblacion, y no hay que llamar gente como se hizo en otro tiempo llevando una colonia de aragoneses, que á poco tiempo se fueron cada uno á su casa, entonces faltaba poblacion y se necesitaba hasta de mimo para obtenerla; hoy por el contrario lo que hay que hacer es proporcionarla ocupacion.

Vengo á hablar de las minas de Linares, de escasísima importancia, comparadas con las de Rio-Tinto y Almaden de que tanto he hablado, pero para que se vea que no hay unidad de sistema, felizmente no hay en ellas superintendente; hay solo un ingeniero director y un interventor, el uno para la parte facultativa y el otro para la contabilidad; pero desgraciadamente como digo, esas minas son de poca importancia comparadas con las otras, y puede decirse que solo han vivido á espensas del monopolio que antes se ejercia con sus productos, y voy á esplicarme en pocas palabras si me es posible.

Estas minas son conocidas de muy antiguo, pues se han hallado en ellas restos de los trabajos que se ejecutaban en tiempo de la dominacion romana, pero las noticias mas recientes son de que en el siglo XVI se dieron permisos para hacer trabajos y hasta para establecer una fábrica de moneda de cobre. Como entonces se ejercia por el Estado el monopolio del plomo, que era género estancado, como hoy lo es el tabaco y la sal, etc., desgraciadamente, podian ser beneficiosas estas minas, porque aun cuando habia plomo en las Alpujarras, no podia esplotarse, y

por eso esas minas de Linares vivian á espensas del monopolio y perjudicando al resto de la nacion.

Así se siguió hasta 1748 en que á pesar de ese privilegio, por la circunstancia de haber llegado á la region de las aguas ya los particulares no pudieron esplotarlas y el Gobierno volvió á trabajarlas por su cuenta, cuando ya estaban aguadas ó perdidas; y sucedió que el Gobierno pudo menos que las empresas particulares luchar contra los inconvenientes que ofrecia la naturaleza por la abundancia de las aguas. El Real decreto de 3 de Noviembre de 1817, desestancando los plomos y alcoholes, produjo la escasez de ventas; unido á esto la declaracion de las Córtes de 25 de Octubre de 1820 y la ley de 12 de Febrero de 1822, permitiendo el libre laboreo y esplotacion de las minas en España, lo cual antes era esclusiva atribucion de la Corona, hizo se empezasen á trabajar las minas de las Alpujarras, las de Falset, y otras; y sucedió que si antes no se podia luchar, ahora se podia mucho menos, porque el Estado marcaba al plomo de Linares, unos precios que no estaban en armonía con los que tenia este género en el mercado, porque los particulares que esplotaban el plomo en otras comarcas, daban el género mas barato. Y en este estado, en este conflicto, no teniendo el Estado fondos, vino el sistema de las contratas; primero unà con D. Luis Figueroa, y despues otras con la casa de Remisa. Tambien se celebró una contrata con el Sr. Puigdullers, que para esplotar las minas referidas se asoció con el Estado. El resultado de este contrato en los últimos once años, en que estuvo el Sr. Puigdullers asociado con el Estado, fué que produjeron las minas por valor de 373.800 rs., es decir, 33.981 rs. cada año, cifra mas elocuente que cuanto yo pudiera decir, teniéndose presente la riqueza de la mina.

Yo no me he ocupado en manifestar la importancia de estas minas; pues si bien creo que es relativamente menor de la de las que he hablado, considero sin embargo que son muy importantes. En primer lugar, su posicion es muy ventajosa, porque están en un punto formando un triángulo con Bailén y la Carolina, á dos leguas de la carretera general de Andalucía. Pero tampoco hay un camino, no obstante que con uno vecinal de dos

leguas tendrian comunicacion con la carretera general de Andalucía. Como el Estado no tiene medios sobrantes, ese camino no se ha hecho, y es difícil, á veces imposible, ir desde Guarroman á Linares. Y eso que en este último punto hay otras minas en vias de progreso y en ganancias: allí está la compañía de Pozoancho, compañía inglesa, que dá dividendos de consideracion, pero ha empleado máquinas, ha establecido medios de preparacion mecánica, ha construido un ferro-carril y ha introducido otras mejoras; en fin, ha hecho lo que debia hacer; ha montado el establecimiento en proporcion de las utilidades que puede dar. Pues bien, no obstante que el filon de Arrayanes que beficia la Hacienda tiene 4.400 metros de longitud, ó lo que es lo mismo casi una legua, se ha limitado la esplotacion del Estado á un pequeño tramo. ¿Y por qué? Porque el Estado no ha podido dominar las aguas; allí se necesitaban máquinas de vapor y ¡admírense los Sres. Diputados! Allí todavía se saca el agua con cubas y zaques; allí no hay bombas; allí no hay aparatos mecánicos, allí al hombre se le convierte en bruto; se hace uso de la fuerza de sangre y de zaques y cubas para sacar el agua como en los primitivos tiempos.

Allí donde un establecimiento que se titula del Estado y que antes se llamaba Real Establecimiento de Minas, donde sucede esto, al lado hay empresas particulares: está la sociedad de Pozoancho, la de la Cruz, que es una compañía francesa, las cuales tienen buenas máquinas de vapor y magníficos hornos, al paso que el Estado sigue como seguia en el siglo pasado con sus hornitos llamados *castellanos*, donde se volatiliza mucha parte del plomo, con los desagües á brazo, y son minas, en fin, que tienen todas esa *facies*, no de un establecimiento industrial, sino de un ingenio de América, y esto á fines del siglo pasado. Pues bien; felizmente tambien se han practicado grandes estudios en estas minas. El ingeniero D. Eusebio Sanchez, director de dichas minas, ha hecho un gran servicio al Estado. Habiéndosele mandado que las estudiase y reconociese, presentó una *Memoria* científico-industrial dando detallada noticia sobre las mismas.

Voy á permitirme leer algunos datos muy curiosos que se

contienen en ella. Con estos datos se demuestra toda la altura á que pueden llegar estas minas, y por ellos tambien se conoce su valor. Asimismo se ve que en manos del Gobierno difícilmente lograrán elevarse á grande altura. Estas minas sin dificultad, sin inconveniente alguno, así como las de Falset y Marbella podrian enagenarse. Respecto á las de Almaden, aun cuando acaso no conviniera ó no fuera oportuna su enajenacion inmediata, deberia llevarse á cabo con el tiempo.

El referido ingeniero Sr. Sanchez hace los cálculos siguientes:

ESTABLECIMIENTO DE LINARES.

PRIMER TERCIO EN ESPLOTACION Ó DEL S. O.

Gastos necesarios para desarrollar la esplotacion en el tercio del S. O, ó sea desde el pozo núm. 1 al 34 en veinte años y productos que se obtendrán.

Capital pasivo 4.680.000 rs. Id. reproductivo 98.030.000 reales. Se calcula que se obtendrán 13.650.000 arrobas, que bien lavadas producirán en primera y segunda fundicion 66.666 por 100 de plomo, ó sean 2.275.000 quintales, que divididos por los 98.030.000 que han tenido de costo, resultan á 43,09 cada quintal puesto en almacenes; y como el precio corriente del quintal de plomo es de 68 rs. el de primera fundicion y 60 reales el de segunda los 2.275.000 quintales representan un valor de 136.509.000 rs.; y siendo los gastos por todos conceptos 78.030.000 rs., las utilidades líquidas en dichos veinte años serán de 38.470.000 rs., ó sea 1.923.500 rs., al año en dicho tercio.

En veinticinco años se habrá disfrutado este criadero hasta 260 metros de profundidad.

TERCIO DEL N. E., Ó SEA DEL POZO NUM. 37 AL 67.

Capital pasivo 6.460.000 rs. Id. reproductivo 116.947.000 rs. Se estraerán 17.184.000 arrobas, ó sean 2.664.000 quintales de plomo, que divididos por el capital reproductivo, resulta que cada quintal de plomo puesto en almacenes costará 43,52.

Suponiendo que el precio medio del quintal de plomo en los veinticinco años sea de 60 rs., los 2.664.000 quintales representan un valor de 159.840.000 rs., y siendo los gastos por todos conceptos de 116.947.000 rs., las utilidades en los veinticinco años de trabajo serán de 42.893.000 reales., ó sea 1.715.720 rs. utilidad líquida anual.

Estos cálculos se han hecho tomando por tipo á las minas análogas que se trabajan en el pais, y siempre en los supuestos mas desfavorables posibles para la Hacienda, por lo que puede asegurarse que las utilidades serán mucho mayores, y los gastos presupuestados no pueden aumentar, son fijos

Se demuestra pues que aquellas minas son factibles de producir estos 3½ millones anuales con las máquinas y aparatos que la ciencia moderna aconseja, porque ahora se sabe que el filon, á la profundidad del agua, lleva un metro de potencia con mineral; pero ¡sensible me es decirlo! el Gobierno español no ha tenido medios de sacar el agua, y no se esplota mas que un tercio, y esto en terreno virgen, no llegándose mas que hasta el nivel de las aguas.

Los productos obtenidos por todos conceptos desde 1835 á 1855, ó sea en estos diez años, han sido 14.559.669 rs. las utilidades liquidas en los diez años 3.035.332 rs., ó sean 303.533 por cada año. Esta es la verdadera utilidad que aquellas minas han producido al Estado.

Aquí tengo un estado curioso que demuestra la produccion de esas minas en los ciento ocho años de laboreo por cuenta de la Hacienda.

ESTABLECIMIENTO DE LINARES.

NOTA *de los minerales que han ingresado en los almacenes del establecimiento nacional, plomo obtenido en las fundiciones, etc., etc., en los años que se espresan.*

AÑOS.	Minerales estraidos. — *Arrobas.*	Plomo obtenido — *Arrobas.*	Valores creados. — *Rs. vn.*	Gastos por todos conceptos. — *Rs. vn.*	Utilidades liquidas. — *Rs vn.*
1850	170.925	66.086	1.099.963	843.897	256 066
1851	74.330	76.556	881.548	772.150	109.398
1852	242.061	102.106	1.790.710	1.198.462	592.248
1853	251.364	127.657	2.521.294	1 360.963	1.160.331
1854	179.194	86.947	1.700.822	1.534.667	166.155
1855	196.321	96 867	1.744.000	1.491.396	252.604
1856	141.296	86.659	1.575.263	1.235.849	339.414
1857	208.677	107.194	2.101.622	1.447.449	654.173
	1.464.169	750 072	13 415.222	9.884.833	3.530.389

Desde Agosto de 1749 que principió la Hacienda á trabajar la mina de Arrayanes hasta fin de 1857, han ingresado en los almacenes de este establecimiento 19.140.656 arrobas de minerales, habiéndose gastado en el laboreo de la mina 82.167.086 rs.

Suponiendo que se venda la arroba de plomo á 16 rs., precio corriente hoy en este mercado, la de mineral vale 7 ½ rs.

Total valor producido en los ciento ocho años, Rs. vn.	143.554.920
Gastos en idem.	82.167.086
Diferencia.	61.387.834
Término medio de las utilidades en cada uno de los ciento ocho años de esplotacion.	568.405,87

Linares, Febrero de 1858.

Creo pues que hay datos bastantes para demostrar las utilidades que estas minas rinden al Estado, el máximum de las que pudieran dar en el supuesto de que se pusieran en planta los medios mas modernos que la ciencia aconseja, y me resta únicamente hacer una advertencia.

Los cálculos los supongo exagerados en cuanto á los gas-

tos, porque se ha tomado por tipo las minas mas próximas, como las de Pozoancho y la Cruz, y en las circunstancias mas desfavorables para la Hacienda; por consiguiente los productos serán todavía mayores que los que aquí pongo, bien sea que el Estado tenga medios de desarrollar y engrandecer cuanto es dable estas minas, lo cual dudo mucho, porque el Gobierno tiene que valerse de funcionarios agenos en la mayor parte de los casos á las especulaciones industriales; bien sea que deje su administracion á manos del interés particular aguijoneado siempre por la concurrencia. Yo, señores, en igualdad de circunstancias dejaria la administracion de estas minas al Gobierno; pero como no veo esto en ningun pais del mundo; como no veo que en Inglaterra, pais esencialmente minero y esencialmente industrial, se reserve minas el Estado; como tampoco veo que se las reserve en Francia y otros paises, no puedo creer que se haga en España con utilidad, lo que no se hace por otros Gobiernos; y por eso propongo que esas minas pasen á poder del interés particular.

He indicado, señores, cuál es el objeto que me ha movido á ocupar por tanto tiempo la atencion de la Cámara, apoyando la proposicion de ley que he tenido el honor de suscribir en uso de la inciativa que el Reglamento concede á los Diputados. Repito que mi objeto no es que se vendan atropelladamente las minas: mas que todo es fijar la atencion sobre esta inmensa riqueza que tiene España, y hacer que saquemos de ella los productos que puede dar, y no esas exiguas cantidades que hasta ahora vienen figurando todos los años en los presupuestos. No creo yo que el Gobierno, y menos los Gobiernos de España, por su instabilidad, puedan hacer esto que seria un verdadero milagro; pero á lo menos podria adoptar un término medio, que era ceder las minas en una cantidad dada, y reservarse el derecho de propiedad, es decir, enagenar los productos al interés particular, y conservar la propiedad de la finca. Aplicando este sistema desde luego á las minas de Rio-Tinto y Almaden, sin necesidad, como digo, de venderlas atropelladamente, podria proporcionarse una renta segura de 80 millones al año.

BIBLIOGRAFIA.

La electricidad y los caminos de hierro, por D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero de Minas.

Encargado el ingeniero D. Manuel Fernandez de Castro por el Gobierno de S. M. para estudiar y comparar detenidamente los diferentes sistemas que se han ideado en estos últimos años, con referencia á los medios físicos empleados en evitar los graves accidentes y las desgracias, que en ocasiones son compañeras de la locomocion y de la grande velocidad en los caminos de hierro, obras en que se amortizan hoy inmensos capitales de trabajo, de destreza y de dinero; y que por sus utilidades recíprocas son una de las verdaderas glorias y monumentos venerandos para el siglo XIX; el ingeniero referido ha presentado y publicado últimamente como resultado de su delicada comision y estudio comparativo una estensa y luminosa memoria, que forma dos tomos, de la que debe ocuparse la *Revista* con el objeto de llamar la atencion de sus lectores hácia una cuestion grave de suyo; pues se trata de una perfeccion mas en los caminos de hierro, que versa sobre las probabilidades de seguridad é inseguridad de la vida de los que viajan sobre las vias férreas, en cuyos trenes se ven pasar con tranquilidad y sin temor alguno reunidas en derredor del fuego y del vapor la nobleza del saber y de la inteligencia de aquellos hombres que se hallan en la primera línea de la civilizacion de las naciones, y cuya pérdida en una ocasion dada la llorarian los pueblos por prematura é imprevista, mientras que sobre el mismo tren y á la vez descansan confiados individuos de todas las demas clases sociales.

El Sr. Castro antes de su estudio y publicacion última se habia propuesto resolver en Octubre de 1853 uno de los problemas mas difíciles que se presentaban en la locomocion sobre los caminos de hierro, refiriéndose su propuesta á buscar un medio por el cual se comunicasen entre sí dos trenes en marcha con oportunidad calculada y cuando el uno puede correr á precipitarse sobre el otro, evitándose por aquellos medios los peli-

gros positivos que trascurridos algunos segundos son imposibles de salvar. Los ensayos del Sr. Castro verificados en grande escala en el camino de hierro de Madrid á Albacete demostraron é hicieron patente no solo la posibilidad, sino la eficacia de los medios que empleó para conseguir el fin que se propuso. Con este primer trabajo se inició una cuestion que necesariamente prometia ser compleja y no poco combatida, á pesar de su utilidad reconocida con especialidad cuando se comparase el sistema propuesto por el Sr. Castro con los anteriormente adoptados por las compañías de los caminos de hierro para dar seguridad en lo posible á la marcha de los trenes.

En los caminos de hierro, en su construccion y esplotacion considerados como obras del arte concurren la ciencia de los ingenieros, con la de los hombres especiales en la administracion, que consideran las vias férreas como capitales y valores por un lado amortizados, por otro flotantes, reproductivos y útiles, y de los cuales una parte que es necesario reponer, desaparece por la accion destructora del trabajo y del tiempo. A la ciencia de los ingenieros y de la administracion social en los caminos de hierro bajo el punto de vista de ser monumentos de gloria, de fuerza y de interés nacional, tambien se agregan por muchas razones las ciencias que son propias á la administracion pública de todos los Estados; de aquí resulta que toda modificacion, toda mejora y cualesquiera que sea la variante que se proyecte aun en los mas pequeños detalles de un camino de hierro, tiene que satisfacer cumplidamente á exigencias, á derechos respetables, á intereses que en ocasiones son contrarios, y en momentos dados hasta ciertas debilidades que son inherentes á la naturaleza del hombre.

Teniendo en cuenta lo espuesto es como se comprende lo complejo del problema resuelto por el Sr. Castro, no en el terreno físico y de posibilidad material, que una vez leida y consultada su última obra es evidente, sino cuando se trata de la adopcion de su sistema por la generalidad ó casi universalidad de las compañías de los caminos de hierro nacionales y estranjeros.

El ingeniero referido al estudiar detenida y cuidadosamente

su problema, comparando los medios que propuso con los sistemas que se tenian adoptados con anterioridad y con aquellos otros que se han ideado en tiempos posteriores para asegurar la marcha de los trenes en los caminos de hierro, necesariamente ha tenido que encontrarse con la opinion tal vez opuesta de algunos que encanecieron por el estudio de la resistencia de los materiales y por los cálculos referentes á la longitud de las pendientes, curvas, rampas, túneles, viaductos, puentes y otras obras del arte de los caminos de hierro, que además han estudiado atentamente la flexion en los rails y en los puentes tabulares, calculando en todos los puntos de una via férrea con exactitud casi matemática la velocidad de los trenes. Con estos trabajos y otros muchos, largos de enumerar, la inteligencia del ingeniero alcanza el derecho de entrar á formar una parte integrante de los centros administrativos de las empresas de los caminos de hierro.

Este derecho legítimo de la ciencia y del saber no se crea sin embargo que es absoluto y esclusivo, en ocasiones tiene que ceder por algun tiempo ante las exigencias de la administracion; pues si esta no puede improvisar los conocimientos físicos, se reconoce ennoblecida por sus verdaderos trabajos administrativos desde que el camino se principia é inaugura hasta que la primera locomotora marcha; en medio de sus penosas operaciones de crédito y contabilidad dirigidas todas á disminuir en lo posible las pérdidas, acreciendo racionalmente las utilidades de los capitales que guarda, y por los cuales constantemente vela. Entre los hombres especiales y muy ilustrados de la administracion se encontrará siempre alguno que estará dispuesto en contra de las innovaciones en los caminos de hierro hasta que la mas segura práctica las haga patentes, y en ocasiones si fuese necesario se opondrán, supongamos, á los que sostengan que la inteligencia obediente á los reglamentos, á la ley escrita, hija de su trabajo, no son suficientes para producir el órden y la armonía en los caminos de hierro actuales, consiguiéndose por aquellos medios suficientes garantías de seguridad para el que viaja en las vias referidas. En este último supuesto y dada la competencia entre

las ciencias físicas y las administrativas momentáneamente en todos los casos y cuando aquellas se hallan asociadas, conviene que las primeras cedan en la apariencia; pero con trabajos escritos y publicados como el último del Sr. Castro, confiamos que muy pronto el pensamiento que en ellos domina le aceptará la administracion en general en las vias férreas.

La inteligencia del hombre que obedece y cuya vida pasa al lado y sobre los rails de los caminos de hierro para señalar y buscar los riesgos en los referidos caminos, la contempla y considera el Sr. Castro en toda su importancia. De los reglamentos y de la ley escrita, obra casi esclusiva de la administracion, auxiliada por la telegrafía eléctrica, resulta, segun el mismo ingeniero, un todo armónico, sin el cual las obras humanas de que se trata, es decir, los caminos de hierro, serian una negacion ó un imposible; pero á la inteligencia del trabajo y á la obediencia inteligente respecto del precepto reglamentario las falta uno de los caractéres distintivos y que ennoblecen hasta cierto punto á la máquina, nos referimos con el Sr. Castro á la obediencia pasiva, á ese cuidado y á la continuidad con que ciertas máquinas señalan con exactitud material lo que no es dado que el hombre ejecute siempre.

El trabajo inteligente, el reglamento, hijo tambien de la inteligencia y la máquina pasiva, inerte en la apariencia, pero indicadora de un peligro próximo cuando existe, evitable en un lugar é imposible de remediar algunos pasos mas allá, hé aquí el verdadero problema que se ha propuesto el Sr. Castro estudiar en su última publicacion, tratándole en todos sus detalles sobre los ferro-carriles por donde hoy viajan algunos, y mañana marcharán en la seca tierra la casi totalidad de las riquezas y de los hombres.

La telegrafía eléctrica con su instantaneidad y seguridad, á no ser que circunstancias atmosféricas especiales ú otras causas mas accidentales se opongan al paso de las señales eléctricas, han permitido, dice el Sr. Castro, el que la administracion de los caminos de hierro pueda multiplicar el servicio y la circulacion en sus respectivas líneas. Con aquel medio los empleados á cuyo cargo se halla la vigilancia en los caminos de hierro, se

han podido disminuir en número, y los que quedan, contando con el telégrafo referido, pueden descansar despues de la salida de los trenes de la estacion. Por el mismo telégrafo se ha duplicado y triplicado el trabajo de los rails y han sido posibles los caminos de hierro de una sola via; sin embargo de tan positivas ventajas, los consejos de administracion cuando se ha tratado de nuevas é importantes aplicaciones del fluido eléctrico á los caminos de hierro, creen, y algunos en la actualidad sostienen, *que la electricidad es un fluido demasiado sutil para poderlo emplear como medio de seguridad en los caminos de hierro.* Esta idea al parecer se halla arraigada en la mente de los que administran y dirigen las vias férreas, y por consecuencia se han seguido no pocos inconvenientes para introducir algunas de las mejoras razonables y útiles que reclama este sistema tan importante de locomocion.

Para combatir la anterior creencia el Sr. Castro en la primera parte de su memoria, y con el objeto de rebatir el calificativo de sutil con esceso que se atribuye á la electricidad y para desterrar ó debilitar al menos la opinion de los que creen que los telégrafos actuales y los reglamentos de las líneas férreas constituyen el desideratum final de la seguridad en dichas obras, se ha repetido sin duda con Arago «esperad, porque creer que en esta y en las demas partes de la física se ha descubierto todo, seria una ilusion como la de contemplar al horizonte por límite del universo.»

Para ello en la referida primera parte de la obra sobre la electricidad y los caminos de hierro el Sr. Castro estudia como físico y en todos sus detalles el fluido eléctrico, fijándose en los principios de la ciencia de la electricidad; pero como las cuestiones de que se va á ocupar son de práctica y de aplicaciones especiales, se ocupa preferentemente de la descripcion de los aparatos generadores de aquel fluido con cuantas modificaciones han sufrido en el medio siglo últimamente trascurrido. En esta primera parte de la obra de que nos ocupamos, y que podríamos llamar *metodus operandi* del fluido eléctrico, se nota constantemente una tendencia á probar que si bien dicho agente es *sutil*, en cambio puede manejarse fácilmente, y por su fuerza

y energía llega en ocasiones á ser rudo y violento desapareciendo la sutileza de que se le acusa, y con la cual se ha pretendido hacer un arma de oposicion á las ulteriores y ventajosas aplicaciones de la electricidad á los caminos de hierro.

Con este objeto el Sr. Castro describe y recorre desde las máquinas primitivas de esfera y de cilindro hasta las de discos, con las cuales se han podido reconocer los caractéres distintivos de la electricidad estática. Posteriormente presenta por grupos las variedades casi infinitas de las pilas, desde la de Volta hasta las que se han construido en estos últimos tiempos, y por medio de cuyos aparatos el fluido eléctrico se presenta en estado dinámico dispuesto á enrojecer, fundir y volatilizar, y á descomponer, proyectar y vencer las mayores resistencias que le opongan las distancias ó las fuerzas que no son sutiles sino enérgicas, con las cuales se mantiene reunida la materia ponderable de los cuerpos.

A la descripcion de las pilas hidro-eléctricas se sigue la de los aparatos generadores, condensadores y multiplicadores de la causa y origen de los fenómenos electro-dinámicos por medio de los imánes. En estos aparatos la electricidad se presenta con una energía que se acrece ó puede aumentarse desde la *sutileza* de un agente apenas sensible, hasta la que corresponde á un medio capaz de producir las mas violentas conmociones en los organismos. En unos casos con los aparatos electro-magnéticos la electricidad es invisible, en otros dá origen á las chispas y á las esplosiones mas enérgicas. Aquí apenas son apreciables las acciones atractivas y repulsivas que ejerce sobre los cuerpos ligeros, y mas allá puede constituirse con la electricidad que procede de los aparatos electro-magnéticos una fuerza capaz de poner en movimiento los volantes mas pesados de nuestra maquinaria, las ruedas por banda y las élices en las quillas de los buques de vapor.

Finalmente, en la primera parte de la memoria el Sr. Castro siempre con el mismo objeto de contestar á la opinion contraria á la electricidad asociada á los caminos de hierro, describe y reconoce todos los métodos conocidos para medir, calcular y disponer por grados de las fuerzas de un agente que se dice *escesivamente sutil*, *variable*, *desobediente ó ingobernable*, y por consecuencia de pocas aplicaciones fuera de las ya conocidas para la seguridad de los caminos de hierro; en contra de tales acusaciones el autor presenta la electricidad con su supuesta inobediencia y variabilidad en unas partes reemplazando las fuerzas que dan origen al movimiento de las péndolas, y en otras conmoviendo con regularidad calculada los índices ó indicadores de la inteligencia escrita y trasmitida instantáneamente al través de las mayores distancias.

Tal parece es el objeto del Sr. Castro en la primera parte de su obra sobre la electricidad y los caminos de hierro, contestando con Arago á los que sostienen que respecto á las aplicaciones de aquella ya la ciencia ha tocado en el horizonte, que esta seria una ilusion fácil de desvanecer con la lectura y consulta de los trabajos especiales y de las actas de las academias en donde se hallan y conservan tantos y tantos esfuerzos escritos sobre la electricidad en los cincuenta años últimamente trascurridos, de mucha parte de ellos se ha ocupado el Sr. Castro consignándolos en su instructivo y penoso trabajo, todos ellos tienen por objeto final la perfeccion de las ciencias; pero el autor una vez que ha dado á conocer el agente de que puede disponer el hombre para su utilidad, le veremos en la segunda parte de su memoria disponer de él con sencillez, con un fin especial, que es el verdadero motivo de la comision y encargo científico que recibió hace pocos años del Gobierno de S. M.

(*Se continuará*) M. Rico y Sinobas.

ESTADISTICA.

Industria metalúrgica de la Prusia.

Los resultados que vamos á presentar son relativos al año de 1856: su comparacion con los del precedente permitirá apreciar el desarrollo inmenso que tiende á adquirir la metalurgia del hierro en los Estados prusianos que, por otra parte, reunen las condiciones esenciales de una buena produccion: el combustible y el mineral baratos.

Diferentes veces se ha presentado en las Cámaras de Prusia la cuestion de reducir y aun suprimir enteramente los derechos que gravan á su entrada los hierros estranjeros, sin que los

dueños de herrerías se hayan opuesto á esta proposicion, anunciando mas bien, que la metalurgia prusiana estará pronto en situacion de sostener la lucha con otros paises productores. Las cifras siguientes tienden á confirmar esta prevision.

Producto de los hornos altos.

	Altos hornos.	Producto Centners (1).	Valor. Thalers (2).	Obreros.
Fundicion en lingotes. .	186	6252726	13358432	10810
Id. acerada. . . .	5	176069	526056	160
Id. de 1.ª fusion	21	643971	2241933	2614
Produccion de 1856. . .	212	7072766	16126401	13584
Id. en 1855. . .		5853072		
Id. en 1854. . .		5083422		

En la cifra total de 1856, la fundicion al carbon de leña está representada por un 40 por 100 próximamente.

Las provincias mas ricas son las de Wesfalia y del Rhin para las fundiciones al cok y la de Silesia para las del carbon de leña. Varias fábricas pertenecen al Estado y su produccion está representada por $^1/_{20}$ de la total. Las dos primeras provincias son el verdadero centro de la industria metalúrgica, dedicándose últimamente á la fabricacion del acero y de donde procede casi la totalidad de este producto. La fabricacion que tiende á tomar mayor desarrollo es la del acero pudlado al cok en Wesfalia y en el pais de Siegen.

El consumo total de la fundicion bruta ha sido de.	10864300 ctr.
Los hornos altos produjeron. .	7072766
Esceso del consumo sobre el producto.	3791554 ctr.
Cifra correspondiente en 1855. .	4064284
Diferencia de menos.	272750 ctr.

Si se considera que el esceso del consumo sobre el producto debe cubrirse por la importacion de fundiciones estranjeras, se verá por la última cifra de este cuadro que la metalurgia prusiana tiende á libertarse del tributo que paga al estranjero.

Reasumiendo estos datos y agregando las cifras de la produccion de otros metales tendremos el cuadro siguiente:

(1) Un centner=44,771 kilógs.
(2) Un thaler=14 rs. 21 cénts.

Produccion de las fábricas prusianas.

CLASIFICACION.	Núm.º de fábricas.	Cantidades. Centners.	Valor en Thalers.
Hierro: fundicion en lingotes.	186	6.252.726	13.358.432
» fundicion acerada. .	5	176.060	526.056
» fundicion de 1.ª fusion.	21	643.971	2.241.933
» fundiciones moldeadas	110	1.710.678	8.022.646
» barras, rails. . .	332	5.555.730	28.855.794
» palastro.	26	678.849	5.557.466
» hoja de lata. . . .	2	53.997	619.640
» alambre	54	505.604	3.468.586
Acero: bruto.	61	266.530	1.791.232
» fundido.	8	96.799	1.774.900
» refinado.	89	77.023	657.177
Zinc: bruto.	53	766.521	5.768.691
Carbonato de zinc. . . .	2	16.645	154.648
Plomo.	15	215.718	1.745.989
Cobre.	38	66.761	2.844.551
Laton.	26	34.152	1.240.516
Esmalte.	2	2.096	21.161
Niquel.	5	3.181	323.657
Arsénico.	3	2.678	11.510
Antimonio.	2	595	5.910
Alumbre.	10	52.754	186.941
Vitriolo.	6	42.694	65.705
Azufre.	»	561	2.431
		marcos.	
Oro.	1	13	2.790
Plata.	6	55.010	755.961
		centners.	Thalers.
Año 1856.	1.041	17.028.124	79.598.610
		marcos. 55.023	
		centners.	
Año 1855.	1.184	14.904.074	67.505.143
		marcos. 49.950	

(*Moniteur des interets materiels.*)

VARIEDADES.

Accidente ocurrido en el ferro-carril de Madrid á Alicante.—Todos los periódicos de la Córte se han ocupado en estos dias del desgraciado accidente ocurrido á la proximidad de la estacion de Ciempozuelos el 16 de Mayo próximo pasado, con motivo de un choque del tren especial que salió de Madrid directamente para Aranjuez contra otro de mercancías, que estaba parado en el apostadero de aquella estacion. Este accidente ha causado una grande sensacion en Madrid, tanto por el hecho aislado cuanto por la calidad de las personas que iban en el tren, entre las cuales se cuenta el Sr. Ministro de Fomento, que ha esperimentado personalmente los efectos del choque.

Cualquiera que sea la causa de este acontecimiento, los hechos dicen bastante para probar, que las señales puestas en juego por los ferro-carriles para evitar desgracias, y confiadas á la mano del hombre, son insuficientes de todo punto; y sino examinemos los hechos.

De las relaciones que traen los periódicos se infiere, que el gefe de la estacion de Ciempozuelos, al tener conocimiento de que se acercaba el tren especial, mandó volver los discos y presentar bandera roja en señal de alto: el maquinista que la vió, aunque tarde, la comprendió mal, interpretándola como de precaucion en vez de aviso de alto: disminuyó la marcha de la máquina, mientras el guarda-freno cumplia con su deber, pero siendo ya corta la distancia que le separaba, el choque con el tren parado en la via fué inevitable, si bien afortunadamente tuvo lugar con menos intensidad que debió haber sido.

Esta esplicacion, que pone á la empresa en el mejor lugar posible, echa toda la responsabilidad contra el maquinista, que asaz torpe ó poco esperimentado equivocó una señal tan conocida, y justamente en medio del dia.

Esto prueba por sí solo, si no hubiera otros mil ejemplos de accidentes ocurridos por diversas causas, que las señales telegráficas empleadas en este y otros caminos de hierro son insuficientes, tanto mas en los que constan de una sola via, cuya circunstancia exige una atencion severa y esquisita de parte de todos los empleados y agentes de un servicio tan importante.

Y ahora preguntamos nosotros. Si en la mente de toda persona sensata existe el convencimiento profundo de que los medios empleados no son bastante eficaces, ¿por qué no se adopta el sistema de señales propuesto por nuestro digno amigo y compañero D. Manuel Fernandez de Castro, reconocido por personas competentes como el mas perfecto de los inventados hasta el dia, ensayado con tan feliz éxito en ese mismo ferro-carril á las inmediaciones de Villacañas en 14 y 25 de noviembre de 1855, á presencia de los Sres. Ministros de Fomento y Gracia y Justicia, los Directores de Obras públicas y del Instituto industrial, una comision de Ingenieros de Caminos y otras varias personas notables?

¿Pues no quedó consignado y vieron palpablemente cuantos en los trenes estaban que, colocado uno de estos parado en la via, venia el otro á chocarle á máxima velocidad, y apenas entró en el primer trozo del alambre conductor general, sobre el que se hallaba el parado, se cerró el circuito y una fuerte detonacion se oyó simultáneamente en ambos, avisando el peligro que corrian de un choque inevitable? ¿No vieron tambien que marchando dos trenes por la misma via en direccion contraria, recibieron á la distancia conveniente y dentro del mismo segundo la señal de alto?

Seria cansar á nuestros lectores, si hubiéramos de enumerarles todos los ensayos que se hicieron con igual fortuna en testimonio del *infalible* sistema de señales del Sr. Castro. En el corazon de cuantos presenciaron aquellos actos, y de cuantos leyeron despues en los periódicos su descripcion, quedó grabada la memoria de tan hábil ingeniero, y no menos satisfecha su nacionalidad, porque al fin, creian que el nombre de un ingeniero español iba á correr desde aquel dia de boca en boca entre los viajeros que circulan por los ferro carriles.

¡Vana esperanza! el sistema es muy bueno, inmejorable puede decirse, fácil y hacedero, pero no se ha puesto en práctica no sabemos por qué; nos atrevemos á indicar que por indolencia.

Si el autor no le hubiese descrito con tanta maestría como claridad en el segundo tomo de su magnífica obra titulada *La electricidad y los caminos de hierro*, llenaríamos aun algunas páginas con la descripcion de sus detalles; pero nuestra obra seria siempre fria si habia de ser un ligero estracto, y copiarla íntegra, equivaldria á privar á los que se interesen por conocer este ingenioso invento, de beber en la fuente original, ideas tan nuevas y sorprendentes, como las que estampa el Sr. Castro en su concienzudo trabajo.

Bástenos recordar que en las pruebas citadas se demostró como trabajo preliminar, que en la mayor de las pendientes del camino, que es de 9 milímetros, un tren compuesto de 18 carruajes de mercancías, y corriendo con una velocidad de 60 kilómetros por hora, corria 500 ó 600 metros antes de detenerse completamente desde el momento en que recibia la señal de alto. Este dato le sirvió para dar á los alambres del

conductor general una longitud doble de la distancia que recorre un tren despues de cerrar el regulador y echar los frenos, (distancia que varia con relacion á la pendiente) mas 100 metros, como intervalo prudencial para prevenir cualquier retraso en la maniobra.

En el caso que nos ocupa, el maquinista hubiera recibido á tiempo un aviso que no admite interpretaciones, y hubiera parado su tren á 100 metros por lo menos del que obstruia el paso en la via: dejamos á la consideracion de nuestros lectores la importancia del sistema.

Nuestro objeto al escribir estos renglones, ha sido solo relegar del olvido aquellos ensayos, que no debieron hacerse solo por diversion, sino para cerciorarse si de dia, de noche, en tiempo nebuloso como en tiempo despejado, un agente mas poderoso y seguro que la mano del hombre é independiente de su voluntad, era en efecto el mejor centinela de los peligros que se corren siempre en los caminos de hierro, á pesar de todas las prescripciones reglamentarias, á pesar de todo el cuidado de los numerosos empleados que su servicio exige.

J. DE MONASTERIO.

La electricidad y los caminos de hierro.—Nos hallábamos escribiendo un artículo sobre la obra *La Electricidad y los Caminos de hierro*, debida á nuestro digno compañero y amigo D. Manuel Fernandez de Castro, cuando se nos remitió para su insercion el artículo bibliográfico del Sr. Rico y Sinobas, á que damos cabida en este número. De acuerdo con las ideas emitidas por este ilustrado profesor, suspendemos nuestro exámen, el cual por otra parte, debiendo consagrarse á una obra notable por su método y claridad, por los vastos conocimientos que reasume, y mas que todo por dar á conocer, despues de un estudio crítico comparativo, el sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, debido al mismo Sr. Castro y que oportunamente dimos á conocer á nuestros lectores; nuestro exámen, decimos, pudiera aparecer apasionado é hijo, sino del afecto que profesamos á su autor, del espíritu de corporacion que nos anima. Si bien tardía, porque obras como la que nos ocupa merecen leerse y estudiarse detenidamente, damos la enhorabuena al Sr. Castro, animándole á seguir el espinoso camino en el que á su primer paso tan merecidamente se ha distinguido, aun cuando estamos convencidos de que el que en nuestra desgraciada patria consagra sus vigilias á la emision de las doctrinas científicas realiza un verdadero monólogo.

Publicacion.—Hemos recibido con sumo aprecio la obra que, sobre la aplicacion del hierro fundido y forjado á las construcciones, ha traducido el ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. Eduardo Saave-

dra. Este libro que ha escrito en *inglés* Mr. William Fairbairn, ingeniero civil, contiene datos importantísimos sobre el empleo del hierro, tanto fundido como forjado, en los suelos de los edificios y otros objetos de construccion, esperimentos sobre la resistencia de las vigas, con respecto á su seccion, y á la influencia del tiempo y la temperatura, construccion de almacenes á prueba de fuego y un gran número de observaciones con aplicacion á vigas tubulares y laminares. Es una obra escelente de consulta, cuya adquisicion recomendamos, tanto mas que su traduccion está hecha por persona tan competente.

Cartajena.—Sabemos con satisfaccion que la industria minera de Cartajena, que habia sufrido un gran quebranto á consecuencia de la baja de los plomos, ha vuelto á reanimarse con las nuevas demandas de este metal.

Tambien nos dicen que se está montando un taller de calderas de Pattinson por cuenta de la Sociedad general de crédito en España, en el arrabal de Santa Lucía, habiendo comprado al efecto una de las mas antiguas fábricas del distrito.

Nuevo combustible.—Un industrial de Charleroi, M. Ch. Dupret, acaba de hacer un descubrimiento importante que consiste en la combinacion de materias combustibles que podrán sustituir al cok y cuyo coste es poco elevado. Este nuevo producto resulta de la cocion de un compuesto del resíduo de la destilacion de la brea y polvo de cok.

Consumo de hulla en Francia.—En un informe que acaba de presentarse á la Academia de Ciencias de París por Mr. Comminnes Marsilly, aparece que la cantidad total de hulla consumida anualmente en Francia es de 9.000.000 de toneladas, de las cuales 5.000.000 proceden del N.; 1.700.000 de las cuencas de Mons y el Centro (Belgica); 900.000 de Charleroi; 800.000 de Valenciennes; 300.000 del Paso de Calais y 400 000 de Newcastle.

Minas del Nuevo Almaden y Aurora en California.—El *Mining Journal* de 15 de Mayo inserta una comunicacion de Th. Faull, capataz de la mina del Nuevo Almaden, por la que vemos que sus labores avanzan con la actividad y energía propias de los ingleses. Abierto el primer socavon de 1.200 piés en direccion N á 250 bajo la cima de aquel cerro, se cortó una veta de 20 á 30 piés de grueso, inclinada 45° N., que la están siguiendo en longitud en varios puntos, llevando ya sobre ella mas de 200 piés en profundidad con la misma riqueza. Por la falda N. y en direccion S. están abriendo otro socavon que gana 460 piés bajo el nivel del anterior, y que se calcula tendrá 1.900 de longitud hasta el punto de encuentro de la misma veta: ade-

más del beneficio del desagüe, esperan cortar con él alguna otra veta paralela á la que está en las labores. Para activar y ventilar este socavon, están abriendo dos pozos, uno de 250, otro de 450 piés. Dentro de dos años poco mas ó menos quedará terminada esta obra.

Los actuales trabajadores son del Cornuall; anteriormente eran mejicanos.—Diez y seis hornos benefician estos minerales. En cuanto á sus productos «debo guardar silencio», dice Mr. Faull.

La mina llamada Aurora, se halla situada hácia el estremo oriental de la sierra de la costa del condado de Monterey, á 90 millas de Monterey y 80 al S. E. de San Juan, en una falda que mira al valle de San Joaquin. Se encuentra el cinabrio en una roca metamórfica que corre dentro de una formacion de pizarra talcosa; el mineral abunda en unos puntos mucho mas que en otros, pero hasta ahora no hay labores suficientes que confirmen las esperanzas que de esta mina se tienen.

Medio de descubrir y destruir el hidrógeno carbonado y otros gases en las minas de carbon de piedra.—Con este objeto ha ideado un aparato Mr. Addison, de Bombay. Se coloca una cuerda ó alambre á lo largo de las galerías y traviesas, asegurada al cielo con dos garfios en sus estremos: se enlazan á ella con cordoncitos de seda algunos globos de pocas pulgadas de diámetro, llenos de hidrógeno ú otro gas ligero; los hilos deben ser suficientemente largos para que los balones puedan ascender hasta el cielo de las galerías ó descender hasta el piso. Si el campo de trabajo está libre de hidrógeno carbonado, los globos tocarán al cielo; si existe este gas, bajarán aquellos tanto mas cuanto mas alta sea la zona impurificada, de suerte que no solo podrá conocerse la presencia sino la cantidad del gas referido y el riesgo que va ofreciendo. En vez de este aparato puede llevarse á la mano un globo pequeño con un cordon y soltarlo en cualquier punto que quiera observarse. Una vez descubierto el gas, puede destruirse haciéndole detonar por medio de la chispa eléctrica, valiéndose de cualquiera de los medios conocidos, y colocando, en los casos que sea necesario, algunos gramos de pólvora junto á los estremos de los electrodos de la batería empleada.

Sin negar que en alguna circunstancia podrá aplicarse este método con utilidad, vemos graves dificultades para su uso general; así por ejemplo, el hidrógeno carbonado suele hallarse en las minas de hulla mezclado con el aire, y basta que forme $^1/_9$ del volúmen total para hacer altamente esplosible la mezcla, siendo esta de poco menor densidad que la del aire atmosférico y mucho mayor que la del hidrógeno de los globos. Creemos, en una palabra, que casi siempre las variaciones de intensidad y de color que presenta la luz de la lámpara de Davy y otras, segun las proporciones en que se hallen estos gases, darán una idea tan aproximada del peligro como el método de M. Addison.

Composicion del ácido silícico.—M. Dumas participa á la Academia de Ciencias de Francia que M. Martignac, de Ginebra, acaba de determinar definitivamente la verdadera composicion del ácido silícico: contiene dos átomos de oxígeno, como sostenia M. Dumas, y no tres segun Berzelius; su fórmula es, pues, SiO^2: la del ácido estánnico es tambien StO^2.

BIBLIOGRAFIA.

Traité d'analyse chimique par la methode des volumes, comprenant l'analyse des gas et des metaux, chlorometrie, la sulfhydrometrie, l'acidimetrie, l'alcalimetrie, la saccharimetrie, etc., par A. Poggiale.—Paris 1858 in 8.° 38 rs.

Cours elementaire d'analyse, contenant un tres-grand nombre d'applications, par J. Meunier-Joannet.—Paris 1858.—44 rs.

Traité theorique et pratique des moteurs hydrauliques, par M. Armengaud aîné. Nouvelle edition, entierement reformé. 1.er Partie.—Paris 1858.—In 4.° 114 rs. Ouvrage divisé en trois parties enrichies de 200 vign. gravées sur bois, et acompagnées d'un atlas de 60 pl in folio gravees sur cuivre. La 1.e partie comprend les moteurs hydrauliques, la 2.e les machines á vapeur fixes; la 3.e les machines locomobiles, les locomotives et les machines de navigation.

Etudes du magnétisme et de l'electro-magnétisme au point de vue de la construction des électro-aimants, par le vicomte Th. Dumoncel.—Paris 1858.—In 8.° 22 rs.

A pratical treatise of the blowpipe.—New-Yorck 1858.—1 vol.

Elements de chimie inorganique et organique, par F. Wöhler, traduits de l'allemand sur les edictions 11.e et 5.e par Louis Grandeau, avec le concours du docteur F. Sacc, et des aditions de N. Sainte-Claire Deville.—Paris 1858.—1 vol. 32 rs.

A Compendium of qualitative analysis; from the simplest to the most complex cases: arranged in a series of eight tables, separately Mounted on stout Boards and strongly Varnished, for use in the laboratory, by Frederick Griffin, Sh. D.

Traité d' hydraulique, á l'usage des ingenieurs, par J. F. D'AUBOUISSON DE VOISSINS.—3.e edition, considerablement augmenté. Paris 1858. 42 rs.

Traité elementaire des chemins de fer, par AUG PERDONNET, 2.e edition.—Paris 1858.—L'auvrage aura deux volumes —Prix 126 rs.

Du fer, exámen de la situation faite á la metallurgie par les differents procedés de fabrication .nventés dans ces dernieres annés, par V. COUAILHAC.—Paris 1858.

Tableaux d'analyse chimique, p.r A. NORMANDY. Ouvrage presentant toutes les operations de l'analyse qualitative, accompagné de nombreuses observations pratiques. —Paris 1858.—106 rs.

Merveilles de l'industrie.—Machines á vapeur, chemins de fer, par ARTHUR MANGIN.—Tours 1858. In 8.° 240 pág.

Mercado de metales.—Londres 21 de Mayo 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din
Azogue libra.	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras.	122	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-5 á	7	10	»
——— de Staffordshire. . . . . 8-7 6 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 22 á	22	15	»
——— en planchas. . . . 23-5 á	23	10	»
——— español en almacen.	22	»	»
Minio. . . . . 24-10 á	25	»	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . 25-10 á	25	15	»
— en hojas. . . . . 32 á	33	»	»

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia.

Cuando, á últimos del siglo pasado, nuestra marina de guerra figuraba en primera línea en el vasto horizonte de los mares; cuando el temible *Apostolado* sujetaba bajo sus poderosas quillas las encrespadas olas del occéano; entonces surgió la idea, y á la idea siguió la realizacion, de un establecimiento industrial para la fabricacion de planchas y demas elementos necesarios para el aforro de nuestra marina nacional y mercante. Grandes habian sido los sacrificios que hasta aquella época habia hecho el Estado á fin de cubrir en esta parte las exigencias de sus buques de guerra, teniendo que surtirse, por medio de contratas dispendiosas, de cobres estranjeros que hacian subir el precio de este metal, ya elaborado, á 12 y 14 reales libra.

Si bien no era indiferente la eleccion del punto en que debia erigirse la fábrica de cobrería, tampoco era dudoso, por el objeto á que iba á consagrarse, el colocarla inmediata á uno de nuestros arsenales. El del Ferrol mereció la preferencia, á que concurrieron sin duda la magnitud de sus diques y graderías, el número é importancia de las construcciones navales en ellas verificadas, las condiciones de aquel hermoso puerto, las circunstancias topográficas y la abundancia de brazos que debian proporcionar jornales económicos. En 6 de Agosto de 1790 dióse, pues, la órden de construir el establecimiento nacional de Jubia, y en 28 de Febrero de 1791 comenzaron los trabajos bajo la inspeccion de D. Eugenio Izquierdo, director

del gabinete de Historia natural y consejero de Guerra. Tal era el espíritu de nuestros hombres de gobierno á fines del siglo XVIII: de esos hombres que erigieron do quiera imperecederos monumentos de utilidad pública; que importaron de los talleres de Wat y Newcomen sus primeras máquinas, que en nuestras minas de Almaden y en el arsenal del Ferrol vemos funcionar todavía como el *non plus ultra* de nuestra opulencia y nuestro progreso!!

Situacion.—La fábrica de Jubia está situada á la falda occidental del monte Ancos, en un estrecho y pintoresco valle, por donde corre el rio que le presta su nombre y de cuyas aguas se utiliza á favor de una elevada y bien construida presa. La ria del Ferrol llega hasta las inmediaciones de la puerta del establecimiento, habiéndose imaginado introducirla dentro del mismo para descargar las primeras materias al pie de fábrica y evitar el embarazoso y pesado trasporte en carretas de bueyes, como hoy dia se practica. Una gran parte de las obras para la realizacion de este proyecto están ejecutadas; pero un error de nivelacion, segun tengo entendido, debió destruir tan brillante pensamiento, que aun pudiera llevarse á cabo si bien con grandes dispendios.

A la estremidad de la ria llegan buques de 40 y 60 toneladas que conducen la hulla de Asturias; pero es de temer que dentro de algunos años se vean obligados á fondear á gran distancia de la fábrica, merced al descuido con que se miran nuestras ciudades y nuestras obras hidráulicas del litoral.

La fábrica que me ocupa dista del Ferrol unas 5 millas por mar y poco mas de 6 kilómetros por tierra, de una bien conservada carretera que unirá dentro de poco este departamento marítimo con la ciudad de Lugo ó carretera de Castilla.

Historia.—Numerosas fueron las vicisitudes que á principios de este siglo sufrió la fábrica de Jubia, hijas de las agitaciones políticas de que fué teatro nuestra combatida Península.

La importancia de las obras construidas y el atraso con que se recibieron algunas consignaciones, no permitieron se inaugurasen los trabajos de laminería hasta el 12 de Mayo de 1805, desde cuya época hasta 1808 surtieron de planchas á la armada

nacional y á varios buques franceses que llegaron al arsenal del Ferrol á renovar sus forros.

El grito de independencia resonó en 1808 en todos los ángulos de la Península; al ruido de los talleres sucedió el estruendo de las armas, y siendo necesario concentrar todos los intereses y todos los esfuerzos de la nacion para combatir las orgullosas águilas de Austerlitz, los establecimientos industriales fueron enteramente desatendidos, y las manos que sostenian los útiles del trabajo fueron á empuñar los instrumentos de la guerra. La fábrica de Jubia, por el objeto á que estaba destinada, debió ser la primera en sufrir las consecuencias de este trastorno, ya por los descalabros que poco antes habia esperimentado nuestra marina, ya por nuestra alianza con la Inglaterra que nos dispensaba de reparar tan dolorosos desastres.

Restablecida algun tanto la tranquilidad, se dispuso desacertadamente, en 1809, convertir la fábrica de planchas y clavazon de cobre en otra de fusiles: ¡que á tanto habia llegado el espíritu de armamento y defensa en aquella desgraciada época! Dictáronse las órdenes oportunas; invirtiéronse cantidades considerables en la compra de utensilios, máquinas de barrenar, etc, etc., y montados los aparatos se abandonó este pensamiento, trasladando al arsenal del Ferrol todos los enseres adquiridos al objeto.

El establecimiento volvió á quedar abandonado por espacio de dos años, hasta que la falta de recursos de las provincias de Galicia y la imposibilidad en que estaban de recibir auxilios pecuniarios del Gobierno de Cádiz, obligaron á la Regencia del Reino á dictar una órden, con fecha 9 de Noviembre de 1811, estableciendo en Jubia una casa de moneda de vellon. Con este motivo nombróse para ensayador á D. Nicolás Lamas, sugeto que, al parecer, ignoraba los rudimentos del destino que se le conferia, sin que su sucesor, D. Andrés Antelo, fuese mas feliz en el desempeño de su cometido. Educado en los arsenales del Ferrol no podian negarse á este último algunos conocimientos en mecánica; mas, profano enteramente en las operaciones metalúrgicas, se ha visto en su tiempo consumir 8.000 quintales de carbon para cada millon de reales, en vez de 4.000 que se in-

vertian algunos años mas tarde. Preciso es confesar, sin embargo, que en aquel establecimiento, esencialmente industrial, poquísimas veces, ó tal vez nunca, ha guiado sus faenas el índice facultativo que inicia, practica y corrige. Allí, como en las demas fincas análogas del Estado, solo han presidido el empirismo y la rutina, dejando en pos de sí el oneroso séquito de sus indefectibles consecuencias. ¡Y todo por la viciosa organizacion de esos establecimientos! ¡Sistema funesto cuyos resultados se están tocando constantemente con gran detrimento del Erario público! Un solo hecho, que espondré mas adelante, será suficiente para comprobar este aserto.

Así continuó la fábrica de Jubia hasta el año de 1819, en cuya época, existiendo arruinados varios edificios, el Supremo Consejo del Almirantazgo, teniendo presente la situacion deplorable de aquel establecimiento, consultó á S. M. volviese á su primitivo fin y objeto, cuya consulta fué aprobada determinando en 11 de Febrero de dicho año se tirasen en la misma fábrica planchas, pernos y clavazon para surtir á la marina nacional mercante y demas oficios que necesiten de estos artículos, aprovechando las planchas inútiles, quites y recortes, en la fabricacion de moneda para satisfacer sus empleados sin pesar sobre las demas tesorerías del Estado, evitando al mismo tiempo las escesivas mermas que resultarian al volver á fundir estos desechos.

Por el desarrollo que á consecuencia de esta disposicion iban á recibir las labores, pensóse en asegurar el suministro de las primeras materias y especialmente del cobre, que hasta entonces, y algunos años mas tarde, procedia de América y se compraba á particulares al elevado precio de 575 rs. quintal en cobre negro. Justo era entonces dirigir una mirada á nuestras célebres cuanto olvidadas minas de Rio-Tinto, que yacian en un completo abandono desde principios del siglo; mas á causa de la situacion, no muy halagüeña del Tesoro y del estado ruinoso de aquellas minas, en donde era indispensable invertir enormes sumas para facilitar sus rendimientos, no pudieron concurrir con sus productos á la fábrica de Jubia hasta el año de 1825 en el que, con fecha de 1.° de Enero se mandó que « tanto en

la Real casa de Jubia como en los demas establecimientos dependientes del Estado, se surtiesen de las minas de Rio-Tinto, cuyos productos estaban destinados á la amortizacion de la deuda pública.» Celebróse, pues, una contrata entre estas minas y la nueva casa de moneda; contrata que el establecimiento minero no pudo satisfacer, por lo que se hicieron subastas particulares. El consumo anual de cobre para la fábrica de Jubia, se evaluaba á la sazon en 6 á 7.000 qqs., de los que suministraron las minas de Rio-Tinto en el mencionado año de 1825, 1.500 qqs.: 750 procedentes del beneficio de cementacion á 5 reales libra y otros tantos obtenidos por fundicion á 4½ rs. El flete desde Sevilla á Jubia costaba en el mismo año á 7 y 8 rs. quintal y el valor de la moneda acuñada ascendia á 5½ millones del reales (5.500 qqs. de cobre próximamente), á cuyo tipo jamás ha vuelto á elevarse.

Una nueva suspension de labores se decretó á mediados de 1827, y por dictámen del Supremo Consejo de Hacienda, que habia dado lugar á esta suspension, pensóse entonces en convertir la Real casa de Moneda de Jubia en una fábrica de hoja de lata, en sustitucion de la de la misma índole de Cangas de Onís, principado de Asturias, que habia dejado de funcionar á pesar de las esenciones y privilegios que por su singularidad en la Península se le habian concedido. ¡Leccion elocuente que nos enseña la ineficacia del sistema protector cuando faltan los elementos naturales de una industria! A la nueva fabricacion se pensaba agregar la de frascos para el envase del azogue de las minas de Almaden, laton, etc., para todo lo cual se hizo un detallado, aunque quimérico presupuesto. Así trascurrieron seis años sin que se llevase á cabo la realizacion de la nueva idea. ¡Y no podia suceder otra cosa! La índole fabril de un establecimiento no puede cambiarse por la firma de un ministro. El génio de la industria no suele residir, en España al menos, en las elevadas regiones oficiales.

En la ereccion de la mayor parte de nuestras oficinas manufactureras, elevadas por el espíritu mercantil y civilizador del pasado siglo, ha presidido un error notable. Creíase que un elemento solo, la fuerza motriz, era suficiente para llenar las

condiciones de su prosperidad : de ahí la vida lánguida de unas y la muerte de otras ; de ahí esa veleidad en los destinos á que se queria consagrar la fábrica de Jubia , cuya existencia, entonces como ahora, se halla íntimamente ligada con el mas vasto de nuestros arsenales.

Llegó el año de 1834 para restablecer los trabajos de acuñacion y laminado, y sacáronse á pública subasta los cobres que necesitase la fábrica por espacio de 6 años, escluyendo de esta contrata los cobres estranjeros. Disposicion dictada por un espíritu de proteccion exagerado y que reprueban altamente las mas ligeras nociones de economía industrial. El resultado vino á corroborarlo. El Marqués de Remisa, que en 1829 habia tomado en arrendamiento las minas de Rio-Tinto , se presentó como único postor, siendo admitidos sus cobres al precio de 520 rs. quintal , es decir, 20 rs. mas caro que nueve años antes se pagaba el cobre de cementacion.

Desde 1834 á 1842 gastábanse anualmente en las necesidades de aquella fábrica sobre 2.000 qqs. de cobre, cantidad escesivamente pequeña, que no llegando á cubrir las exigencias de la marina, veiase precisada, á pesar de la escelencia y baratura de los productos de Jubia , á recurrir al estranjero en demanda de planchas para el aforro de sus buques. Así que en el quinquenio de 1835 á 1839 la importacion en España de este artículo fué como sigue :

1835.	. . . . .	68.868 libs.
1836.	. . . . .	60.429 »
1837.	. . . . .	59.219 »
1838.	. . . . .	45.875 »
1839.	. . . . .	41.613 »

El decremento que en este periodo se advierte debe atribuirse al desarrollo que sucesivamente iba recibiendo la fabricacion de planchas, clavazon y pernos , siendo la elaboracion de la moneda un objeto casi secundario para el aprovechamiento de los recortes y quites de las primeras.

Siguió la fábrica en progresivo impulso hasta Setiembre de 1850, en el que se decretó suspender la acuñacion y concretar el establecimiento á la obtencion de planchas, clavos, etc., para

surtir á la marina nacional y á particulares. No entraré á censurar una disposicion ya discutida y recientemente sancionada, tanto mas cuanto que mi voto se hubiera adherido á la adopcion de esa medida ; pero para suprimir la casa-moneda de Jubia dejando subsistente la de Segovia , no milita ninguna razon ni científica, ni económica , ni política, ni administrativa. Recordemos sino las condiciones locales de la primera respecto á nuestras minas de Rio-Tinto y al distrito carbonífero de Asturias, de cuyos productos se surte desde su origen ; recordemos la longitud y condiciones de las vias que separan las provincias del N. del centro de la nacion ; recordemos, en fin, las necesidades del territorio gallego, de esa Irlanda española, cuyos hijos emigran á centenares en busca de un salario que les niega su poblada patria..... En Segovia para reducir 1.000 qqs. de cobre á moneda se gastan cada año de 89 á 90.000 rs. en jornales , cuando en Jubia para acuñar 700 qqs. y elaborar 1.000 ó mas en planchas y otros efectos, solo se necesitan de 60 á 65.000 rs. (1).

Los cambios y vicisitudes de la fábrica de Jubia no han concluido todavía. Hace cuatro años se ha propuesto su enagenacion con otros establecimientos industriales del Estado. Por mi parte, que he recorrido todos ellos; que he visto grabado en sus puertas el sello del abandono y de la incuria ; que he pisado sus umbrales con la vergüenza en el rostro y la amargura en el corazon; que me he convencido de la imposibilidad de atender á esos establecimientos en una nacion en que las luchas políticas, estériles siempre, absorben todos los esfuerzos y toda la atencion de los gobiernos; por mi parte, digo, no hubiera esceptuado ninguno del destino que á todos les espera: la enagenacion ó venta. Acaso tambien me atreviera á señalar el sistema de fabricacion de la moneda á cargo y espensas de contratistas especiales, reservándose esclusivamente el gobierno la vigilancia y verificacion facultativas. Sistema adoptado en el vecino imperio y que, como todos los sistemas en

(1) *Reflexiones sobre la casa de moneda y cobrería de Jubia.*—Madrid 1850.

armonía con la libertad industrial, ha demostrado la superioridad de la industria privada sobre la industria ejercida en nombre del Estado (1).

Voy á ocuparme ahora de la fábrica de cobrería de Jubia bajo el punto de vista científico y económico.

Primeras materias.—Los cobres invertidos en este establecimiento proceden de las minas de Rio-Tinto, utilizándose tambien el cobre viejo del desforro de buques, etc. Los primeros se abonan á las minas á razon de 85,50 rs. arroba y se trasportan en buques de guerra desde el arsenal de la Carraca al puerto del Ferrol. Su conduccion desde Rio-Tinto á Cadiz se verifica por contrata, costando en 1856 á 4 rs. 70 cénts. arroba y en 1857, 4 rs. 23 cénts. El trasporte desde el arsenal del Ferrol á Jubia asciende de 8 á 10 cénts. arroba, de modo que el costo total del cobre al pié de fábrica es de 90 rs. arroba próximamente, sin agregar el flete en los buques de guerra por ignorar las circunstancias y condiciones con que se verifica este trasporte. El consumo de este metal asciende á 4.000 qqs. al año, pudiendo elaborarse mas del doble de esta cantidad, si á las operaciones de este establecimiento presidiese otro interés y otra inteligencia que los que se advierten en las oficinas del Estado cuando se hallan al frente de los talleres de la industria.

El combustible necesario para las manipulaciones de la fábrica procede de Asturias, escepto el carbon vegetal que se emplea en el forjado de piezas, etc. El primero, suministrado por contrata, cuesta, puesto en la fábrica, 6 rs. 50 cénts. quintal, siendo el porte desde Gijon á la misma de 2 rs. quintal próximamente. El consumo asciende á 14.000 qqs. anuales, término

(1) En apoyo de esta idea, y para demostrar las ventajas de la industria particular, dice Mr. M. Chevalier: «que los cambios eficaces introducidos en el mecanismo y aparatos de la casa de moneda de Paris, permitiendo, por otra parte, la acuñacion de una suma anual superior á la que jamás se habia fabricado en Francia, no han costado mas de 400.000 fr., mientras que el presupuesto sometido á la Cámara de los Diputados en 1852 los estimaba en 1.877.898 fr.» (*Cours de economie politique.* Sect. 3.ème cap. V.)

medio. Este combustible adolece de los inconvenientes observados, por regla general, en la hulla asturiana; inconvenientes que originan su descrédito y aminoran considerablemente su consumo. Tales son la mezcla que se hace de las diferentes clases de hulla y los métodos de trasporte y embarque que ocasionan una gran cantidad de menudo. El carbon vegetal cuesta á 3 rs. arroba.

Hornos de afino.—Los cobres se afinan en hornos de reverbero cuya forma aparece representada en la lámina I, figuras 1.ª, 2.ª y 3.ª, de los cuales existen 3. La bóveda y costados de estos hornos están formados con adoquines de arenisca refractaria, procedente de Asturias y de escelente calidad, cuyas dimensiones son 0,m55 de largo por 0,m28 de ancho y 0,m13 de grueso y cuestan, puestos en la fábrica, de 6 á 7 rs. cada uno. El *manto* ó parte esterior, así como el interior de la chimenea hasta la altura de 2,m40, le constituye una *pegmatita* del pais (Vidoeiros), llamada vulgarmente *toelo,* acaso mas refractaria que la anterior, pero que resiste menos á la accion del fuego á causa del agua de cantera que contiene y que ocasiona su agrietamiento cuando se espone á la accion directa de una temperatura elevada. La plaza está constituida por una arcilla ferruginosa procedente de Mugardos, distante dos leguas de la fábrica: se forma echando en el espacio que la constituye 6 ó 7 carros de esta tierra, humedeciéndola y apisonándola toda junta. Estas plazas suelen durar de 6 á 8 años, con ligeras recomposiciones debidas á las hoquedades que ocasiona la contraccion de la masa, las cuales se rellenan con trozos de plazas antiguas, que se muelen y arrojan en los puntos que lo exigen cuando el horno está caliente. El método imperfecto de la construccion de estas plazas coadyuva á la multiplicacion de estas recomposiciones, y fuera preferible, para atenuarlas, el que la arcilla se apisonase por tongadas sucesivas, disminuyendo algun tanto la altura total de la plaza y colocando en su parte inferior varias canales de humedad. Por último, los efectos de la dilatacion de los materiales y de la presion de la carga, están contrarrestados por dos fuertes placas de fundicion, una en el pecho del horno, otra en el centro del puente y un engatillado esterior.

Es digna de señalarse la duracion de las plazas de estos hornos, punto de suma importancia y escollo algunas veces en las oficinas metalúrgicas del cobre. Esta circunstancia me ha impulsado á verificar la análisis de la arcilla de Mugardos, habiendo obtenido el resultado siguiente:

Sílice.	88,200
Alúmina.	3,955
Oxido ferroso.	2,125
» manganoso. . . .	1,203
Carbonato cálcico. . . .	0,766
» magnésico. . .	1,940
Agua.	1,791
Pérdida.	0,044
	100,000

Sometida esta arcilla á una temperatura elevada en presencia de una cierta cantidad de óxido cuproso, formará un silicato múltiple sumamente fusible, difundiéndose el cobre por toda la masa de la plaza. Así lo demuestran los ensayos verificados sobre varios trozos de esta última arrancados de tres puntos distintos, equidistantes en toda su altura.

El contenido en cobre de estos trozos ha sido de

Parte superior.	99 p.%
Id. media.	33 »
Id. inferior.	30 »

El primero de estos trozos contiene una gran cantidad de cobre metálico en filamentos y arborizaciones y penetrando la masa arcillosa en capas sumamente ténues. El segundo presenta todos los indicios de una perfecta fusion; su compacidad es mayor que la de los demas trozos y su color rojo violado. Por último, los caractéres del tercer fragmento son: estructura celular, fractura mate en lo general y brillante en algunos puntos, color rojo-violado y el polvo rojo; fusion incompleta: caractéres que ofrecen grande analogía con los del silicato cuproso (Cu^2O,SO^3) que en un esperimento sobre la fusibilidad de estos compuestos nos da á conocer Mr. Berthier en su escelente obra (1).

(1) *Traité des essais par la voie seche.*—Tom. 1.er

Resulta, pues, en las primeras operaciones del afino, una absorcion notable de cobre, que puede interpretarse como una *pérdida* y que pudiera atenuarse adoptando las reformas indicadas en la construccion de la plaza.

Estos hornos tienen dos aberturas, una correspondiente al hogar y atizadero, y la otra, que puede llamarse puerta del trabajo, situada en su parte anterior, de 0,m28 de largo por 0,m26 de alto. El tragante, cuyas dimensiones son 0,m28 por 0,m14, se halla colocado encima de la puerta del trabajo, á fin de que la llama se estienda por toda la plaza, y comunica con la chimenea por medio de un conducto inclinado que llaman *diagonal*. En la union de este conducto con el horno, existe un pequeño orificio circular que sirve de registro para observar la marcha del horno. Durante el afino se cierra la puerta del trabajo con dos ladrillos refractarios sujetos en un marco de hierro, los cuales se enlodan dejando una pequeña abertura ó registro (Fig.ª 4.ª)

Un horno de esta clase cuesta sobre 6.000 reales, sin contar la chimenea, cuya altura es de 14,m50.

Marcha de la operacion.—Se cargan en un horno de reverbero 30 quintales de cobre y dura una operacion de 7 á 8 horas, cuando es la primera, y de 4½ á 5 cuando el horno está en buena marcha: en el primer caso se invierten en calentar el horno unas 12 horas hasta que adquiere la temperatura del rojo blanco. La carga se verifica de una sola vez si el cobre está en torales, en dos si está en rosetas, y en tres si en planchas, bien procedentes del desforro de buques, bien de los recortes del laminado (*cizalla*). En este caso, no siendo suficientes las dimensiones de la puerta del trabajo para introducir la carga, se demuele una parte del muro perdido en el que aquella se halla practicada, tapando provisionalmente la abertura con dos chapas de palastro. De vez en cuando se observa el horno para ver si la carga se *ablanda* y *baja*, lo cual suele suceder al cabo de una hora, y entonces se agrega una nueva cantidad de rosetas ó cizalla. Debe evitarse, despues de la primera carga, que el cobre se funda antes de la segunda ó tercera, pues de lo contrario se *requema*. La temperatura del horno no debe esceder del rojo-sombra.

Este método de verificar las cargas, especialmente con el cobre en plancha, me parece muy defectuoso á causa del consumo de combustible que inútilmente ocasiona, enfriándose escesivamente el horno durante la segunda y tercera adicion del metal. La formacion de pacotillas, del mismo modo que se practica en los hornos de recalentado en el tratamiento del hierro, evitaria la demolicion del muro perdido, cuya abertura es considerable, pudiendo tambien colocarse lateralmente una puerta de fundicion sujeta á dos colisas y movida á favor de una palanca para abrir ó cerrar el horno segun las exigencias del trabajo.

Concluida la carga, ya se haga de una sola vez, en dos ó tres, se *pica la parrilla*, es decir, se limpia el hogar de la escarbilla y cenizas interpuestas entre las barras, y se llena de combustible hasta la puerta del atizadero, tapando la boquilla con carbon, del mismo modo que en los hornos de pudler. La hulla está humedecida de antemano y se cargan primero los trozos de mayor tamaño. Así se continúa dando *fuegos* cada vez que por el registro superior se vé debilitarse la llama, cuya operacion consiste en introducir en el hogar el combustible que resta en la boquilla llenando esta con otro nuevo. A cada dos fuegos se echan algunas paletadas de carbon en el hogar: tambien se pica ó limpia la parrilla cuando lo requiere, lo cual depende de la naturaleza del combustible.

A las 3 ó 4 horas, en que ya la carga está perfectamente fundida, se saca una prueba introduciendo un espeton en el baño de cobre, y cuando este forma una capa delgada, de color rojo subido, sin cubrir enteramente la parte del espeton inmergida, se procede á limpiarle de las escorias abriendo la puerta del trabajo y echando en el baño una paletada de escarbilla. Despues de esta operacion se da otro fuego y en seguida se introducen dentro del horno dos leños bastante gruesos de aliso verde (*ameneiro*), con el objeto, segun la tecnología local, de *refrescar y dar grano al cobre* (1). Mientras tanto se cierra la

(1) Esta operacion conocida en Alemania con el nombre de *Umrühren* y en nuestras minas de Rio-Tinto con el de *berlingar*, tiene por objeto reducir á favor del carbon y los gases de la leña, el óxido de cobre cuya formacion debe promoverse á fin de oxidar los demas metales que impurifican el metal y que pasan á las escorias. Merece notarse que en Alemania emplean la misma leña que en la fábrica de Jubia, en donde se hace uso, con preferencia, del aliso comun, ó bien del castaño y el peral, escluyendo absolutamente el pino de que se sirven en Rio-Tinto.

puerta del trabajo con una plancha de palastro. Despues del berlingado y antes de vaciar el cobre, se examina su calidad sacando otra prueba en una pequeña cucharilla, y cuando el metal en ella estraido se solidifica contrayéndose en el centro, el cobre *está á punto* y se procede á su estraccion.

Vaciado.—Para el vaciado se emplean cucharones de hierro revestidos con una mezcla de barro y estiercol de caballo en partes iguales, y cuya cabida es de una arroba próximamente. Esta operacion se verifica en *potes* ó recipientes prismáticos de hierro colado de 0,m24 de profundidad; 0,m36 de largo y 0,m24 de ancho por 0,m03 de grueso. La primera cucharada se distribuye entre todos los moldes que han de llenarse, para cubrir sus porosidades ó grietas y formar lo que se llama el *fondo*. Este fondo se deja enfriar y al cabo de media hora se echa otra cucharada en cada pote, sobre la cual, despues de fria, siguen, de cuarto en cuarto de hora, todas las demas que sean necesarias hasta llenar el recipiente ó agotar el cobre fundido. Cada una de estas cucharadas constituye una *chapa* ó lingote plano que luego se separa á cisel. Los fondos se vuelven á fundir á causa de las hoquedades que sacan y que perjudicarian al laminado. Para que el cobre no suba de punto durante el largo tiempo que se invierte en el vaciado, se echa en el horno un trozo de aliso, á fin de *rebajarle* si fuese necesario.

Caractéres del cobre fino.—Por medio de los caractéres que presenta el cobre cuando se vacía en los moldes, puede conocerse su calidad ó grado de afino. Si al enfriarse adquiere matices iguales, un color uniforme y una superficie lisa, el cobre está bueno; si, por el contrario, se ven aparecer unas manchas negras es señal de que no está bien depurado. Una super-

ficie rugosa manifiesta que el cobre está *subido de punto*. La primera dificultad se salva limpiando el baño despues de esparcir sobre su superficie una paletada de cisco y estrayendo las escorias que se producen; la segunda refrescando ó berlingando el metal. Cuando el cobre está muy bajo de punto se adhiere fácilmente á las cucharas. Las chapas de un buen cobre salen comprimidas en el centro, como la prueba de que hice mencion, y ligeramente rugosas.

Modificaciones que sufre el afino.—La operacion del afino comprende dos periodos principales que son: el *derretido* y el *trabajado ó afino*, los cuales tienen lugar con cobres de buena calidad como los torales de Rio-Tinto, la cizalla ó recortes de planchas, etc. Cuando el cobre es muy impuro, como sucede al procedente de la *escamilla* (óxidos), de que mas adelante hablaré, ó del desforro de buques, etc., se distinguen en cada operacion tres periodos: *derretido*, *trabajado* y *enfrio*. Durante el primero se funde el metal, en lo que se invierten de 5 á 8 horas; al cabo de este tiempo se presenta en el baño una ebullicion enérgica y se limpia tres ó mas veces de las escorias, todo lo cual constituye el trabajado. Concluida la ebullicion y los *escorios* se da el enfrío, que consiste en abrir la puerta del trabajo y suspender los fuegos por espacio de 3 á 4 horas hasta que, enfriándose el cobre, se solidifica su parte superior y adquiere una superficie rugosa. Llegado este caso, y cuando la temperatura del horno es el rojo-cereza claro, se pica la parrilla, se carga el hogar, se cierra la puerta del trabajo y se eleva otra vez la temperatura al rojo-blanco. Fundido de nuevo el cobre, se limpia de las escorias y se conduce la operacion del modo descrito. Si existe cobre afinado de antemano se añade despues del enfrío. Toda la operacion dura de 20 á 24 horas. Se observa que si se toma una prueba con la cucharilla antes del enfrío, el cobre se desborda enteramente ó *escupe*, valiéndome de una espresion simbólica local; carácter que puede servir tambien para conocer su grado de pureza.

Consumo y mermas.—En una buena marcha, cuando el horno está caliente y en el afino de un buen cobre, se consumen de 10 á 12 qqs. de hulla (33 á 40 por 100 de la carga); pero

cuando se empieza una operacion esta cantidad llega hasta 15 y 16 qqs. Para un cobre de inferior calidad, que exija los tres indicados periodos, el consumo de combustible es de 16 á 20 qqs. (53 á 66 por 100 de la carga).

La pérdida en cobre en el afino varía estraordinariamente segun su calidad y procedencia. Se admite que el cobre en torales de Rio-Tinto, sufre la merma de 1 á 1¼ por 100; el de rosetas 5 por 100 y el del desecho de buques de 5 á 6 por 100.

Costo del cobre fino.—Con estos datos podemos calcular el costo del cobre fino, aunque siempre de un modo aproximado por la indecision que reina sobre algunos de los elementos que le constituyen. Tomando, pues, por base de este cálculo el cobre de Rio-Tinto y suponiendo el horno en buena marcha, los gastos ocasionados por todos conceptos en una operacion, serán los siguientes:

50 qqs. de cobre á 360 rs. uno.	10.800
Carbon: 12 qqs. á 6,50 rs. . .	78
Leña de aliso.	18
Desperfectos.	40
Jornales de reparacion y afino. .	50
Mermas al 2 por 100. . . .	216
Total.	11.182

ó sea 380 rs. quintal de cobre fino (826 rs. los 100 kil.)

(*Se continuará.*) R. Rua Figueroa.

BIBLIOGRAFIA.

La electricidad y los caminos de hierro, por D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero de Minas.

(CONTINUACION.)

Llevamos manifestado que en la primera parte de la obra sobre la electricidad y los caminos de hierro el autor teniendo en cuenta una espresion elocuente de Arago, de referencia al

verdadero horizonte en el porvenir de las ciencias, de sus nuevos inventos y de sus aplicaciones cada dia mas numerosas, ha procurado contestar á la acusacion implícita de ser el fluido eléctrico *demasiado sutil* para manejarlo con facilicidad, oportunidad y conveniencia positiva en los caminos de hierro, de quienes será muy pronto un compañero inseparable.

En la segunda parte del trabajo que analizamos y antes de formular sus proyectos para la seguridad en las vías férreas, el autor procura desvanecer otro género de oposicion que se le ha hecho y que en lo sucesivo se hará á los que con igual objeto proyecten ciertas mejoras en las referidas vias.

Estas cuentan con un personal de vigilancia, con los reglamentos de órden y seguridad, en los cuales muchos artículos se fundan y motivan en el conocimiento de la velocidad que tendrán ó podrán tener los trenes; en el de la resistencia y duracion de los materiales fijos y movibles de los caminos de hierro; en la eficacia y perfeccion de las señales ópticas con especialidad en las inmediaciones ó proximidad de las estaciones, donde concurren por algun tiempo los trenes y donde el peligro é inseguridad se aumentan por la concurrencia y por la disposicion compleja de los rails y aparatos de cambio necesarios en aquellos lugares. Respecto del telégrafo eléctrico sirve generalmente en la actualidad como medio de vigilancia, para trasmitir órdenes y avisos oportunamente y con tendencia á armonizar los esfuerzos de un conjunto de tantas personas y tan complejo material.

La administraccion fundándose en lo anteriormente espuesto y en el hecho positivo de que todos los sistemas de locomocion conocidos se presentan con peligros, sostienen que en las vias férreas se ha llegado á la perfeccion posible con referencia á la seguridad de los viajeros y con notable ventaja si se comparan los siniestros acaecidos en ellas con los correspondientes á los otros sistemas de locomocion. Algunos hasta han llegado á decir y á sostener por el momento, que en los caminos de hierro, ordenadamente arreglados, no se concibe la posibilidad de los accidentes; fundándose en lo cual se ha hecho la oposicion á la electricidad aplicada á los caminos de hierros, el Sr. Castro ha

creido necesario combatir dicha oposicion desde el principio de la segunda parte de su obra.

Para el referido ingeniero, lo mismo que para todas las personas que se han ocupado de la seguridad en las vias férreas, los trenes lanzados con grados diversos de velocidad sobre los rails, son una reunion de carruajes á los cuales una vez en movimiento, no es dable siempre el detenerlos por una órden ó aviso. El alto por medio de los frenos es un gran recurso, pero casos y ocasiones se tienen en que aquellos no han sido suficientes. La vigilancia y el cuidado de conservacion del material fijo en las vias férreas son medios de gran valor y seguridad; pero la primera, aun suponiéndola siempre moralizada, exige una educacion especial que solo se consigue con la práctica y el tiempo; este siempre dispuesto á desengañar cuando se tiene confianza por haber dado al olvido las pasadas desgracias; mientras que aquella será insegura, puesto que el personal educado cambia y muchas veces desaparece por necesidad. Además, el material fijo en las obras referidas puede resentirse y romperse en momentos imprevistos por la ciencia y el saber. Las señales ópticas durante la noche y al través de la lluvia y de las nieblas se confunden ó no se perciben. Las averías, roturas y hasta las esplosiones pueden verificarse en el material movible, y de aquí resultan un conjunto de riesgos mayores que los que corresponden á cualquiera de los otros medios de locomocion conocidos, y por su gravedad si se tiene en cuenta el número de viajeros en un tren y la velocidad con que cruzan el espacio son incomparablemente escesivos. Si para espresar nuestro pensamiento referente á los riesgos y siniestros en los caminos de hierro hastase una comparacion, diríamos que los peligros en ellos son parecidos á los que se corren cuando se viaja á pie por las cimas y cumbres de hielos resbaladizos en las elevadas cordilleras: en las llanuras el hombre cae para levantarse á lo mas lisiado muy ligeramente, pero cuando se resbala en las neveras y hielos permanentes de las sierras, entonces la muerte sin recurso en lo humano es segura, despeñándose el viajero atrevido de precipicio en precipicio y de sima en sima.

Considerados los trenes como anteriormente lo hemos he-

cho de ser máquinas ó una reunion de máquinas que la administracion lanza por el espacio con intermitencia calculada, pero que una vez en movimiento y con toda su velocidad ya no es posible que la administracion misma las detenga en momentos dados, si se cuenta con los recursos empleados en la actualidad, es como se pueden esplicar los estados siguientes que tomamos de la obra del Sr. Castro.

»Segun Lardner por cada 100 accidentes que ocurren en un camino de hierro inglés hay

56 debidos á choques de unos trenes con otros.
18 á la rotura de ejes y ruedas.
14 á defectos en las barras-rails.
6 por equivocacion en el paso de las agujas.
3 á obstáculos interpuestos en la via.
3 á la introduccion de ganados en la via.
1 por esplosion de la caldera.»

El anterior estado le considera el Sr. Castro como aproximado á lo menos para los caminos franceses, pero aun en este supuesto los accidentes en los caminos de hierro en Inglaterra en 1854, 55 y 56 dieron por resultado los siniestros siguientes:

	Muertos.	Heridos.
1854.	100	119
1855.	113	158
1856.	126	105

Con estos datos entre otros y numerosas y razonadas consideraciones contesta nuestro ingeniero á la objeccion de los que al dia siguiente de una catástrofe acaecida en las vias férreas dicen: *Sin embargo de ese suceso en los caminos de hierro no hay accidentes*; ó, *nuestros reglamentos y nuestros sistemas de señales son inmejorables!*

¡Si se comparan los números anteriores con la longitud de los caminos ingleses y con el de los viajeros en las vias referidas en el trascurso de los años citados, las probabilidades de los siniestros en las personas quedan reducidas, segun los datos recogidos por el Sr. Castro, á un mínimum estraordinario, puesto que en algunos años no se contaron mas que tres muertos por

cada millon de viajeros; pero sin embargo de este mínimum de casos desgraciados, con el cual puede desterrarse toda preocupacion á viajar en las líneas férreas, dice oportunamente nuestro ingeniero: «En los caminos de hierro en que todo revela el genio del hombre y su fuerza para dominar á la naturaleza, no basta que la proporcion entre las víctimas y los viajeros sea insignificante, sino que es necesario que se disminuya, hasta que la *seguridad* esté en armonía con las perfecciones obtenidas en la rapidez y en la comodidad de los viajes por las vias férreas.»

Una vez contestada con los conocimientos de la física la objeccion de ser el fluido eléctrico demasiado sutil para aplicarlo con mas ventajas de las conocidas á los caminos de hierro, y con los datos de la administracion á la mas esclusiva y terminante de los que por interés y por otras causas, largas de referir, aseguran que en los caminos de hierro no son posibles los accidentes, que los siniestros son insignificantes ó que los sistemas de señales y los reglamentos como medios de seguridad no pueden mejorarse, el Sr. Castro pasa á estudiar los sistemas telegráficos generales acústicos, ópticos y eléctricos que tiene adoptados la administracion en aquellas vias para facilitar el servicio y dar seguridad á los trenes evitando una parte de los accidentes y peligros referidos con anterioridad.

En esta parte de su trabajo el Sr. Castro describe y compara las señales acústicas dadas por los vigilantes con las marcas ópticas que indican á distancia la necesidad de disminuir la velocidad ó la de detener por completo la marcha de los trenes. A las anteriores descripciones y comparaciones se sigue un trabajo detenido sobre los generadores eléctricos de los telégrafos del mismo nombre en los caminos de hierro actuales, se describen los reguladores de las pilas, los conductores y los aparatos telegráficos, reasumiendo sus pensamientos sobre la importancia de los referidos telégrafos á los caminos de hierro con estas palabras: «Querer enumerar las ventajas que han resultado de la aplicacion de la telegrafía eléctrica á los ferro-carriles, seria empresa tan árdua como inútil, porque basta hacerse cargo de la manera como trabaja el primero, y de la multitud de precauciones que necesitan tomar en los segundos

un gran número de empleados en una distancia considerable, para convencerse de que sin la telegrafía eléctrica los caminos de hierro estarian en la infancia, ó cuando mas, su desarrollo se hubiera limitado á una estension muy pequeña; así es que, si la telegrafía eléctrica debe en parte su existencia á las vias férreas, porque sin ellas no hubiera sido posible establecer con seguridad los conductores de una estacion á otra, sin el telégrafo eléctrico los caminos de hierro serian una sombra de lo que son en el dia, y con su auxilio esperamos verlos llegar á un grado de perfeccion de que apenas puede formarse una idea.»

El autor de la publicacion que analizamos despues de haber presentado con toda la importancia que tiene al telégrafo eléctrico actual bajo el punto de vista anterior, y de haber probado hasta la evidencia con la estadística de la desgracia, que la obra de la perfeccion en las vias férreas no estaba concluida, pasa á tratar la parte, á nuestro juicio, mas difícil é importante de su trabajo científico, esponiendo y agrupando con órden las ideas y proyectos que precedieron y siguieron al suyo en la cuestion de enlazar mas íntimamente y con ventajas positivas á la electricidad y los caminos de hierro.

Seguiremos por un momento al autor en esta parte; sus proyectos en el terreno teórico han tenido un origen, pero en la práctica tiene derecho á ser inventor, y hé aquí la consecuencia á que se llega cuando se nota que las ideas de Cooke, aunque concurrentes con las de nuestro ingeniero por el objeto, se propuso tan solo servirse de los aparatos de Wheatston para saber desde las estaciones la marcha de los trenes, de los estra-trenes, su permanencia en un punto cualquiera y para transcribir las órdenes de apartar á las vias laterales los wagones de mercancías ú otros objetos del material movible.

Stheinheil en su proyecto se propuso tambien emplear la electricidad á los caminos de hierro para saber instantáneamente 1.°, el momento de partida de cada uno de los trenes; 2.°, la velocidad de estos en cualquier punto de la via; 3.°, el tiempo que se detenian en las estaciones; y 4.° la duracion del viaje: dando además medios á los gefes de los trenes para que pudiesen desde las casillas de los guardas estar en correspondencia con las estaciones inmediatas. En este sistema se hallan combinados los aparatos electro-magnéticos que trasmiten las señales con los automotores que las reciben, quedando registradas las referidas señales.

Al sistema de Steinheil se siguió el de Breguet, pero este hizo sus esperiencias en un camino de hierro de sistema atmosférico y en él fueron fáciles de verificar, sirviéndose del piston propulsor para la interrupcion de la corriente eléctrica en el momento en que los trenes pasaban delante de cada uno de los postes kilométricos. El aparato de Breguet como el de Steinheil contaba con un cronógrafo con el cual se registraban las señales automáticamente.

Regnault, dice el Sr. Castro, propuso como objeto de su sistema de señales telegráficas impedir el que dos trenes que marchan en direccion contraria, puedan encontrarse sin percibir algunas señales positivas de su aproximacion, sirviéndose del multiplicador de Schweigger, modificado con oportunidad. Con su telégrafo portátil Breguet se propuso conseguir el que los trenes mismos se comunicasen con las estaciones inmediatas desde cualquier punto de la via. El telégrafo de Breguet, segun el mismo Castro, es sumamente sencillo, y los beneficios que puede prestar á la locomocion por las vías férreas son inmensos, sin embargo, añade, que este sistema no basta para hacerla completamente segura; porque su objeto no es prevenir los accidentes sino el hacer menos sensibles sus consecuencias, ya avisando á las estaciones para que no permitan el paso á otros trenes, ya pudiendo abreviar con una comunicacion pronta y eficaz la embarozosa situacion de un tren detenido por un percance cualquiera.

Tal se hallaba la cuestion de la electridad y los caminos de hierro cuando el señor Castro en 1853 se propuso, una vez conocidos el agente de que podia disponer, los peligros que era necesario evitar y la insuficiencia de los recursos empleados hasta su tiempo, el dar medios á los jefes de dos trenes que marchan en direccion opuesta ó en el mismo sentido sobre una línea férrea para comunicarse instantáneamente, y si en la vía

misma existiese un obstáculo desde este á un tren que se acerca y que corre el riesgo de precipitarse en tan peligroso azar. Este fué el problema que se propuso resolver nuestro ingeniero, por medio de un conductor general formado de dos séries de trozos paralelos de alambre, cuyas interrupciones están alternadas; es decir, que el intervalo entre dos trozos de una série corresponda al centro de cada trozo de la otra, y por cuyo medio las corrientes eléctricas originadas en los aparatos generadores que llevan los trenes, no se comunican sino en el caso de hallarse aquellos en uno de los trozos de que se compone la série interrumpida de conductores aislados.

Para que este sistema fuese aceptado en los caminos de hierro, el Sr. Castro conservando cuidadosamente la sencillez y simplicidad de sus aparatos, ha buscado el peligro en los menores detalles de las obras referidas, para modificar convenientemente y de una manera efectiva la disposicion de su conductor general, finalizando este importante capítulo de su obra con las frases siguientes: «La base principal de nuestro sistema, lo que le constituye esencialmente, es llevar en los trenes un generador eléctrico, provisto de un aparato avisador que se halla al frente del gefe del tren, en comunicacion con dos conductores paralelos á la via, de los cuales el uno puede ser la tierra ó las barras-rails y el otro perfectamente aislado debe componerse de una série doble de conductores parciales colocados de una manera alternada.»

En definitiva, el Sr. Castro en los capítulos XIII y XIV de su obra continúa comparando y dando á conocer los diferentes sistemas agrupados que se han ideado para evitar los accidentes en los caminos de hierro por medio de la electricidad, dá una idea de cada uno de ellos, fijándose principalmente en los propuestos por Du Moncel, en el del caballero Bonnelli, constituido por un conductor continuado y en el que algunos denominan del capitan Guyard, imaginado, segun Du Moncel, en Julio de 1854, posterior por consecuencia al de nuestro ingeniero, pero con sorpresa, idénticamente semejante.

El sistema electro-telegráfico del Sr. Castro para poner en relacion dos trenes en marcha recibió en España la sancion de

la esperiencia: comparándole con los que se describen en su última publicacion, creemos que seria en la actualidad el mas aceptable y de resultados mas positivos en las líneas de los caminos de hierro. Se le han presentado algunas objecciones en el terreno de la ciencia de la electricidad, á las cuales el Sr. Castro ha contestado satisfactoriamente; pero si supusiésemos por un momento que dichas objecciones subsisten sin solucion, se hallaria sin embargo en la obra analizada uno de esos esfuerzos que ennoblecen á la inteligencia, y con el cual tratándose de la electricidad aplicada á las necesidades de la vida se procura unir mas y mas una de las obras industriales del genio atrevido del hombre á las ciencias físicas, de quienes nos podemos servir tranquilamente y las cuales se hallan dispuestas siempre á salvarnos cuando nos rodean los peligros.

Las obras escritas como las del Sr. Castro se consultan, respecto del tiempo las conserva, los accidentes en los caminos, se repetirán por desgracia de vez en cuando, y mantendrán viva la memoria de las esperiencias que precedieron á su publicacion, en definitiva, un porvenir muy próximo concluirá con las prevenciones contrarias y con los intereses opuestos, resultando para nuestro ingeniero una verdadera gloria por su primer pensamiento y por los recursos infinitos que le han prestado las ciencias físicas y de que se ha sabido servir para formularle en los menores detalles en su obra de la electricidad y los caminos de hierro. Trabajos como el de que nos hemos ocupado merecen leerse y estudiarse muy detenidamente, por lo tanto no podemos menos de felicitar al Sr. Castro por su última publicacion, aunque todavía no haya visto aceptados sus proyectos como seria de desear, y para la gloria científica de su pais, á lo menos en las líneas de los caminos de hierro españoles.

MANUEL RICO SINOBAS.

Estadística minera de Inglaterra en 1856.

(Estracto del Informe oficial.)

Hace diez años se ha empezado en Inglaterra la publicacion de la estadística minero-metalúrgica, aumentando cada año el cuadro de las investigaciones. Actualmente podemos evaluar de un modo satisfactorio, y con la exactitud que hasta ahora no ha alcanzado, el valor relativo de los diferentes ramos de la produccion mineral en 1856 y durante los dos años anteriores.

Cuadro comparativo de la produccion en los tres últimos años.

ESTAÑO.

Producto de las minas de Devon y Cornwall.

AÑOS.	Cantidades. — toneladas.	Valor total. — lib. est.	Precio medio por tonelada inglesa. — lib. est.
1854	8.747	559.808	64
1855	8.947	608.396	68
1856	9.350	663.350	71

De donde resulta un aumento en 1856 de 603 ton. comparativamente á 1854. El precio medio del estaño durante el mismo periodo ha sido de

	Lib.	Sch.	
1854. . . .	115	10	ton.
1855. . . .	120	»	
1856. . . .	134	13	

Las importaciones de estaño tambien han aumentado.

En 1854	salmones, lingotes, etc.	2.251	ton.
1855	» »	1.612	
1856	» »	3.464	
	régulo.	749	

COBRE.

Produccion de cobre metálico estraido de los minerales de Inglaterra en los tres últimos años.

PROCEDENCIA.	1854. Toneladas.	1855. Toneladas.	1856. Toneladas.
Cornwall y Devonshire. . .	11.979	12.578	13 535
Ventas en Swansea.	1.245	1.276	1.245
Ventas por contratas particulares.	6.493	7.440	9.479
Total.	19 717	21.294	24.257

El cobre producido en 1856 procede de 278.792 ton. de minerales estraidos en la Gran Bretaña é Irlanda: el valor de estos minerales era de 1.744.516 lib.

Durante el mismo periodo, los minerales estranjeros y coloniales comprados en ventas públicas en el puerto de Swansea, produjeron en esta localidad las siguientes cantidades de cobre.

En 1854.	3.455	ton.
1855.	4.650	
1856	4.837	

El valor del cobre producido en las fábricas inglesas ha sido

En 1854 de	2.331.804	lib.
1855	2.867.207	
1856	2.846.803	

El precio medio en el mercado de las diferentes clases de cobre metálico ha sido en 1855 de 130 lib. 5 sch. y en 1856 de 125 lib.

PLOMO Y PLATA.

El producto en plomo metálico fué

En 1854 de	64.005	ton.
1855	73.091	
1856	73.129	

Mas de 400 minas de plomo han concurrido á esta produc-

cion que ha permanecido estacionaria los dos últimos años, sin embargo de que las importaciones fueron

En 1856 de . . 10.254 ton { de España. 9.407 ton. de Bélgica. 232
1855 . . . 7.246

En 1853 y 1854 ascendieron á una cantidad mucho mayor, siendo respectivamente de 17.564 y 11.858 ton. El plomo esportado en 1856 ascendió á 23.116 ton. valiendo: 582.965 lib.

Precio medio de la ton. de mineral de plomo, segun las ventas públicas:

En 1855. . . . 14 lib. 4 sch. 6 p.
1856. . . . 14 8 »

El valor de los minerales de plomo vendidos ha sido

En 1855 de . . . . 1.311.971 lib.
1856 . . . . . 1.431.509

El precio medio del plomo 23 lib. 3 sch. y 24 lib. respectivamente.

El valor total del mismo 1.692.055 y 1.755.096 lib.

La plata estraida fué

En 1854. . . 562.659 onzas, valor de 140.666 lib.
1855. . . 561.906 » » 140.476
1856. . . 614.188 » » 153.547

En 1855 se han importado 7.222 ton. de minerales argentíferos que produjeron 2.112.246 onzas de plata y, en 1856, 6.636 ton. que dieron 1.748.735 onzas del mismo metal.

El valor de la plata ha sido de 5 sch. onza.

ZINC.

Hace algunos años se estraian cantidades comparativamente mínimas de minerales de zinc. Habiendo adquirido la blenda un valor mas grande, se vendieron en 1856 cantidades mas considerables que antes, ascendiendo á 9.003 ton. por valor de 27.445 lib. Las importaciones de zinc disminuyen como se vé

En 1853 fueron de . 23.419 ton.
1854. . . . . 19.583
1855. . . . . 17.845
1856. . . . . 18.215

En 1856 se han esportado 5.155 ton. de zinc inglés.
En 1855. . . . . 2.516

HIERRO.

El informe sobre los minerales de hierro es mas completo este año, pudiendo considerar sus apreciaciones como una aproximacion muy exacta del producto real de todos los distritos siderúrgicos de Inglaterra.

Este informe demuestra que han sido estraidas 10.483.309 ton. de mineral de hierro, los cuales produjeron 3.636.377 ton. de fundicion. Los minerales se pagaron á la boca mina, segun sus calidades respectivas, á precios entre 5 y 15 sch. ton. El precio medio de los minerales, calculado segun las ventas en todos los distritos, ha sido de 11 sch ton., de donde resultan 5.695.815 lib. para el valor de estos minerales en 1856. La produccion total de la fundicion al precio medio del mercado ó sea 4 lib. por ton. daria un valor de 14.545.508 lib.

CARBON.

El gran desarrollo de las fabricas siderúrgicas y algunas otras condujo naturalmente á un aumento considerable en la cantidad de carbon estraido. Hé aquí el producto de los tres años á que nos referimos:

1854. . . . . 64.661.401 ton.
1855. . . . . 64.453.070
1856. . . . . 66.645.450

Lo que da un aumento de 2.192.380 ton. en 1856 comparativamente al año anterior. Al precio medio del carbon á la boca mina, la indicada cantidad representa un valor de 16.663.862 lib. En las esportaciones al estranjero ha habido un aumento de un millón de ton. próximamente.

El valor de la produccion mineral del Reino-Unido ha sido evaluado en el siguiente cuadro, tomando el precio medio de las diferentes sustancias en la mina, ó cantera, antes de hacer ningun gasto de trasporte ó de fabricacion.

Valor de la produccion mineral del Reino Unido en 1856.

	Lib. est.
Minerales de estaño.	665.850
» de cobre (producto de todas las ventas públicas ó particulares con esclusion de los minerales estranjeros.). .	2.345.960
» de plomo (vendidos segun su riqueza en plata).	1.431.509
» de zinc.	27.455
Piritas de hierro.	46.066
Arsénico. { vendido en Cornwal.. 1.011 / otras ventas. . . . 900 } . . .	1.911
Nickel y urano.	527
Minerales de hierro.	5.695.815
Carbon.	16.663.862
Barita y otros minerales.	10.000
Arcillas finas y de porcelana.	120.896
	27.550.844
Piedras de construccion.	5.042.478
Total.	50.602.322

El valor de los metales, segun se obtienen en las fábricas, se ha elevado á las siguientes cifras:

Estaño.	808.241 lib.
Cobre.	2.846.805
Plomo.	1.755.096
Plata.	153.547
Zinc.	225.075
Hierro crudo.	14.545.508
Otros metales.	100.000
	20.434.270
Otros productos minerales (esceptuando las piedras de construccion.)	17.348.751
Total. . . .	57.783.021

El número de fábricas, hornos altos y produccion de hierro colado en el año de 1856, fueron los siguientes:

	Fábricas.	Hornos altos. Existentes.	Hornos altos. En actividad.	Produccion. — Toneladas.
Inglaterra	153	415	324	1.781.045
Galles.	54	209	171	924.852
Escocia (Yorkshire).	53	161	127	880.500
Total. . .	240	785	622	5.636.377

El espíritu de asociacion, tan desarrollado en la Gran Bretaña, ha erigido en las cuencas carboníferas de Inglaterra y Escocia inmensas fábricas de hierro, en medio de las cuales se encuentran los pozos de estraccion que suministran á la par de la hulla los minerales de hierro que con abundancia se encuentran en el mismo terreno. Vías de comunicacion económicas, el mar, los canales, los caminos de hierro, permiten transportar estas materias á grandes distancias. En vista de todas estas condiciones, tan favorables al desarrollo de la industria siderúrgica como á una produccion económica, no debe asombrarnos el que se hayan formado poderosas sociedades que poseen hasta 20 hornos altos y 15 minas de carbon. En establecimientos tan vastos y organizados con ese espíritu positivo y práctico que caracteriza á los ingleses, el costo de los productos resulta sumamente débil, lo cual les permite esportarlos para todos los mercados del antiguo y del nuevo mundo.

ESPORTACION É IMPORTACION DE METALES, SEGUN LOS INFORMES DEL *Board of trade.*

Metales esportados del Reino Unido en 1856.

METALES.		Cantidades	Valor.
			lib.
Fundicion en lingotes.	ton.	358.494	1.385.695
Hierro en barras.	ton.	703.422	6.237.956
Alambre.	ton.	9.332	197.554
Fundicion moldeada.	ton.	72.249	720.126
Hierro manufacturado de toda especie	ton.	274.638	3.710.013
Acero en bruto.	ton	21.893	735.530
Cobre en salmones.	qqs.	120.540	665.394
» en plancha, clavos, bronce, etc.	qqs.	288.770	1.671.346
» manufacturado de toda especie.	qqs.	28.904	191.894
Laton de todas clases.	qqs.	19.236	121.190
Plomo.	ton.	23.116	582.965
Estaño en bruto.	qqs.	36.913	254.378
» en plancha.	»	»	1.407.928
Total.		»	17.741.869

Metales importados en 1856.

Metales.		Cantidades.
Minerales de cobre y régulo.	ton.	82.804
Cobre bruto y manufacturado.	qqs.	76.256
Hierro en barras.	ton.	51.935
Acero en bruto.	ton.	1.598
Plomo, lingotes y hojas.	ton.	10.254
Zinc.	ton.	18.213
Estaño, barras y hojas.	qqs.	69.282
Azogue.	lib.	576.824

Metales procedentes del estranjero y de las colonias, esportados del Reino Unido en 1856.

Metales.		Cantidades.
Cobre en bruto y manufacturado.	qqs.	25.396
Hierro en barras.	ton.	6.647
Acero en bruto.	ton.	1.296
Plomo, lingotes y planchas.	ton.	567
Zinc.	ton.	2.172
Estaño, barras y hojas.	qqs.	4.006
Mercurio.	lib.	1.354.451

La esportacion de carbon ha sido de

Hulla.	5.637.587 ton.
Coke.	240.576
Antracita.	1.614

Cuyo valor declarado es respectivamente de 2.634.696; 191.503 y 583 libras esterlinas.

De esta esportacion recibieron:

	Hulla.	Coke.	Antracita.
Francia.	1.152.125 ton.	4.835 ton.	1.353 ton.
Prusia.	527.965	38.372	
Estados Unidos y puertos del Atlántico.	230.938	168	
Bélgica.	38.238	700	

La produccion de sal en 1856 fué de 1.657.613 ton., cuyo precio ha variado de 5 sch. 6 din. á 8 sch. ton. La cantidad esportada de este producto ascendió á 798.762 ton., cuyo valor delarado es de 401.240 lib.

VARIEDADES.

Movimiento del personal.—Por Real órden de 24 de Mayo, se nombra Director facultativo é inspector de Rio-Tinto al ingeniero gefe de 2.ª clase D. Eugenio Fernandez, mandando que en atencion á las circunstancias especiales en que se halla aquel Establecimiento se traslade inmediatamente á su nuevo destino.

Permuta de auxiliares.—Por órden de la Direccion general de Agricultura Industria y Comercio, fecha 22 de Mayo, se accede á la permuta solicitada por los auxiliares facultativos D. Antonio Sabau y Dumas y D. Pedro Omaña, volviendo el 1.º á la Inspeccion de Madrid y pasando el 2.º á la espresada Direccion general.

Renta de Aduanas.—Segun una interesante memoria que ha presentado al Sr. Ministro de Hacienda el Sr. Barzanallana, Director de Aduanas y Aranceles, la renta de este ramo ha producido en 1857, 212.626.351 rs. 46 céntimos, ó sean 14.834.453 55 cénts. mas que en el año anterior, aumento que está basado en la mayor importacion de azúcar, bacalao, cacao, carbon de piedra, hierro forjado ó hilaza, y su maquinaria. Entre estos artículos es notable el aumento que ha tenido la introduccion del carbon de piedra, del que solo se importaron en 1856, tres millones y medio de quintales y en 1857 han pasado de cinco millones. El valor de las mercancías esportadas del reino en 1857 ha sido de 1.128.708.625 rs. ó sean 87.338.766 rs. mas que en el año anterior, figurando en alza principalmente los vinos, los plomos, las pasas, el aceite de

olivo, las lanas, los corchos y otras producciones no menos importantes de nuestra agricultura é industria pecuaria y minera.

Azogue de California.—Con fecha de S. Francisco—Abril 4, comunican al *Mining Journal* lo siguiente: «La esportacion de azogue en los últimos tres meses fué de 5.506 frascos de 75 lib. cada uno, habiendo un esceso de 2.276 frascos sobre la cantidad esportadada durante el mismo periodo de 1857.»

Alumbrado de las minas por medio del gas.—La Sociedad de ingenieros civiles de Lóndres ha consagrado una de sus sesiones á la lectura y discusion de una Memoria sobre el alumbrado de las minas por medio del gas. Este pensamiento fué sugerido especialmente por un principio de economía, cuya importancia podrá apreciarse sabiendo que los gastos del alumbrado de las minas del Reino-Unido, por medio del aceite y belas, ascienden anualmente á 300.000 lib. est. Al deseo tan natural de reducir estos cuantiosos gastos, se ha unido la conviccion de que el método actualmente empleado tiene grandes inconvenientes para el estado sanitario de los obreros, y estas consideraciones eran mas que suficientes para dar lugar al ensayo que acaba de verificarse.

Una mina, comparativamente poco importante, la de Balleswiden, cuya esplotacion alcanza á una profundidad de 260 met. y en la que se invierten 340 mineros próximamente, ha sido elegida para este ensayo. Cada obrero consumia, por término medio, 4 belas en 8 horas de trabajo, y este alumbrado representaba al fin de año un gasto de 834 lib. est. Sustituido ahora completamente por el gas, á favor de una red de tubos de hierro y conductos flexibles en comunicacion con un gasómetro esterior que le distribuye á todas partes, este nuevo sistema costaria, comprendidos todos los gastos, 487 lib. est., obteniendo por consiguiente sobre el antiguo una economía de mas de 50 por 100. Claro es que las ventajas serian mas considerables si otras minas inmediatas quisieran aprovecharse del mismo gasómetro. Aparte de esta importante reduccion en el gasto, los trabajos podrán hacerse con mas esmero, merced al aumento de luz, los obreros perderán menos tiempo no teniendo que cuidarse del alumbrado, y el aire de la mina no estando impregnado del olor fétido que es la consecuencia de la combustion imperfecta del aceite y del sebo, las condiciones de la ventilacion serán infinitamente mejores.

Tales son los hechos revelados en la sesion indicada, respecto al empleo del gas en las minas de cobre, plomo y estaño. Tambien se ha emitido la esperanza de que, con ciertas modificaciones indispensables por la presencia de los gases inflamables, este procedimiento de alumbrado podrá hacerse estensivo á las minas de carbon. (*Annales des mines.*)

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Minas.

Real órden sobre el servicio de los ingenieros de minas en Ultramar.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento me comunica con esta fecha la Real órden siguiente:

Illmo. Sr.: La Reina (q. D. g.) se ha servido mandar que el sueldo de los Ingenieros de minas que sirvan en las provincias de Ultramar sea el triplo del que, segun sus respectivas categorías les está señalado en la Península, quedando en todo su vigor las demás ventajas que se concedieron por la Real órden de 15 de Marzo de 1854.

Al propio tiempo que se ponga en conocimiento de los Ingenieros esta superior determinacion, y con objeto de que pueda tener lugar en las Islas Filipinas el relevo acordado del Ingeniero D. Antonio Hernandez, S. M. ha dispuesto se pasen las oportunas circulares á fin de que los Ingenieros que quieran voluntariamente servir en Filipinas, lo manifiesten en el término preciso de quince dias, en la inteligencia que en caso de no existir ninguno que lo pretenda, se sacará á la suerte de entre la clase de Ingenieros primeros el que haya de pasar á Filipinas en relevo del citado Hernandez.

Lo que traslado á V. S. para que se sirva hacérselo saber

á los Ingenieros de la dependencia de V. S. poniendo en conocimiento de esta Direccion en el preciso término de quince dias si hay alguno que voluntariamente quiera pasar á Filipinas.=Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 31 de Mayo de 1858.=José Joaquin Mateos.=Sr.....

Real órden para la admision de delineadores ó auxiliares facultativos del Cuerpo de Minas.

Illmo. Sr.: El Excmo. Sr. Ministro de Fomento se ha servido comunicarme con esta fecha, la Real órden siguiente:

«Illmo. Sr.: A fin de que las vacantes de delineadores se provean en sugetos que reunan las condiciones necesarias, para el buen desempeño de esos destinos, la Reina (q. D. g.) se ha servido mandar que para conferir esas plazas en lo sucesivo, se observen las reglas siguientes:

1.ª Serán preferidos los ingenieros particulares y los alumnos aprobados de la Escuela superior del ramo.

2.ª En defecto de sugetos que reunan esas circunstancias, se exigirá á los aspirantes el conocimiento del Algebra, hasta las ecuaciones de segundo grado inclusive, Geometría elemental, Trigonometría rectilínea y Dibujo lineal y topográfico.

3.ª Cuando ocurra alguna vacante se anunciará en la *Gaceta* para que los aspirantes recurran á esa Direccion en el término de treinta dias, con los certificados y documentos que comprueben las circunstancias exigidas; y si fuesen varios los concurrentes, la Direccion podrá preceptuar exámenes de oposicion ante la Junta Superior de Minas.

4.ª En todo caso, los destinos se proveerán en sugetos cuya edad no pase de treinta años.»

Lo traslado á V. I. para los fines oportunos.=Dios guarde á V. I. muchos años.=Madrid 28 de Marzo de 1854.=El Director general, Juan de la Cruz Osés.=Sr. Vice-presidente de la Junta facultativa de Minas.

Descripcion geológica de la provincia de Segovia.

(Conclusion).

No se ha podido observar el terreno sobre que descansan sino en Carrascal del rio, que es el cretáceo, como ya se dijo, y en Miguel Ibañez, donde se hallan formando un islote sobre el terreno siluriano. De modo que el terreno terciario de la provincia de Segovia se halla compuesto de arcillas solamente en la parte inferior, las cuales suelen ser bastante homogéneas, aunque en algunos puntos, como en Cantimpalos, Agejas, Cabañas y Turégano contienen arenas, y muchos cantos, apenas rodados, de caliza cretácea Tambien suelen contener fragmentos de otras arcillas de diferente color en su masa, lo que se observa igualmente en las de las cercanías de Madrid. Las hay bastante puras, que sirven para hacer ladrillos, tejas y cacharros. Otras se hallan que, sometidas á los reactivos, dan alguna cal, pasando así á las margas, que son mas calizas y mas abundantes en la parte superior ó media del terreno.

Otra arcilla hay endurecida, que en el pais llaman *tobizo* ó *toba*, especie de magnesita basta, de un color parduzco, bastante ligera, que se labra y corta fácilmente con la navaja, sobre todo al sacarla de la cantera; que al fuego no se altera, y de la que por esto se hacen hornillas, barras para sujetar la lumbre en los hogares, y otros objetos. Este es el verdadero tobizo (aunque suelen dar el mismo nombre á todas las arcillas que se hallan debajo de las arenas), y el que se trabaja en Carrascal del Rio, en Miguel Ibañez, y sobre todo en Valseca, que parece ser el mejor, para vender á otros pueblos. La Seccion usará esta voz, y no la de toba, que tiene otra aplicacion en la ciencia.

En el último punto se han visto en su masa unas vetillas de yeso cristalizado, que tan raro es en la provincia de Segovia cuando abunda tanto al otro lado de la Sierra en las de Madrid y Guadalajara, lo mismo que el pedernal, que en la de Segovia apenas es conocido. Se ha dicho que le hay á media legua de

Sacramenia, en un sitio que llaman los Guijarrales, y que no ha visto la Seccion. Será cierto; pero tambien lo es que los que en la época de recoleccion de granos se presentan en los pueblos para componer los trillos, van á buscar esta piedra hácia Nava de Coca, donde la hallan, aunque con escasez, en cantos rodados entre los de cuarzo y cuarcita del diluvium. Sobre su procedencia, que no puede ser de los terrenos antiguos, y que por su aspecto se cree corresponder al del terciario, nada puede decir por ahora.

En cuanto á fósiles, en estas arcillas inferiores solo se han hallado en la union del Piron y el Cega dos fragmentos de limneas y un pequeño *helix*, no bien conservado.

Diluvium, ó terreno cuaternario.

Si la última gran denudacion que sufrió la Sierra, debida á causas que obraron en un tiempo no muy apartado del nuestro, dió por resultado en la vertiente S. E. las enormes masas de detritus que en gran parte la cubren desde Jadraque hasta el Puente del Arzobispo, en la opuesta no es menos considerable y aun toma mayor estension á lo ancho.

Hácia el N. E. de la provincia el diluvium es de un color rojo de amaranto, y contiene en algunos puntos una enorme cantidad de cantos rodados, además de las arenas con alguna arcilla que forman siempre su masa. La Seccion cree que procede allí en gran parte de la destruccion del terreno del trías. Su potencia en el rio Serrano, uno de los que forman el Duraton, puede que llegue á 60 metros. A Poniente de Peñacuerno, que, como queda dicho, se halla formado por la arenisca del trias, hay otra isla de diluvium idéntica á la anterior, aunque no de espesor considerable. En el centro y en la parte S. O. de la provincia es igual casi completamente al de la de Madrid, aunque en ningun punto se han observado en él las arcillas algun tanto puras que se ven en San Isidro del Campo á las puertas de Madrid, en el puente de la Villa del Prado sobre el Alberche, y en algun otro parage, ni tampoco las tierras calizas que tanto abundan, sobre todo en la provincia de Toledo. Lo que se ha visto en algunos sitios es un diluvium que forma una verdadera arenisca, aunque bastante basta, que no hay en la provincia de Madrid, y que es mas comun en las de Avila y Leon.

En Martin y Miguel y en Carbonera de Ahusin los cantos rodados que contiene son de granito, y en este último punto se presentan de tal manera descompuestos, que se hallan como si los hubiesen cortado á cercen de la masa de las arenas en que se ven embutidos.

El verdadero diluvium, comprendido entre el gran páramo cretáceo de Sepúlveda y el límite O. de la provincia, tendrá unos 25 kilometros de ancho. En el centro es algo menor. Aun sin tomar en cuenta el producto de la degradacion de las rocas que se efectua hasta en los tiempos actuales, hay en la sierra masas de diluvium en algunas cañadas, el cual no se señala en el mapa. Le hay tambien en los mismos páramos cretáceo y terciario, que tampoco se señala porque ofrece poca importancia.

En el Muyo y sus cercanías se observan sobre las pizarras silurianas unos gruesos costrones horizontales y bastante estendidos, de una brecha formada de fragmentos de pizarra y algunos cantos rodados de cuarcita, reunidos por un gluten ferruginoso, que á veces constituye un verdadero mineral de hierro de que se hace uso en la herrería de Villacorta, aunque el metal que produce es de mala calidad, la cual se emplea en la construccion, y de ella están formadas las iglesias del Muyo y Madriguera. Una brecha igual se ve tambien entre Cabezarados y Fontanozas, provincia de Ciudad-Real, tambien sobre el terreno siluriano. La Seccion la considera en uno y otro punto como perteneciente al diluvium, aunque seria posible que fuese algo mas antigua.

El diluvium en la parte del N. O. consiste solo en arenas sueltas muy finas, al principio mezcladas con algunos cantos rodados, despues perfectamente puras y casi siempre descubiertas y sin humus, de suerte que apenas se prestan al cultivo, no siendo en los bordes de los otros terrenos, y sobre todo del calizo, tan favorable para la agricultura. Fuera de este caso no sustentan mas que pinos, aunque hay grandes espacios absolu-

tamente yermos hasta en las orillas de los rios. Su espesor es bastante vario, pero en algunos puntos llega á 15 metros y mas.

Su límite por la parte de Levante se halla en el mismo Duraton. Al otro lado el terreno toma bastante altura, y ni ofrece arenas ni pinos. Por la de Poniente se estienden hasta el confin de la provincia, y pasan á la de Avila. Por la parte del S. les sirve de límite la isla de pizarras y cuarcitas de Santa María de Nieva, y mas á Levante una línea irregular, que va por entre Escarabajosa y Mozoncillo, por entre Escalona y Vilovella, por Turégano, Frades y Sebúrcol. Al N. siguen el límite del terreno terciario por aquella parte desde Torrecilla del Pinar á la Mata de Cuellar, dilatándose luego por la provincia de Valladolid, donde llegan al Duero. Los pinares las anuncian desde lejos como los enebrales anuncian la caliza cretácea.

¿De dónde proceden estas arenas? Confiesa la Seccion que al principio creyó pudieron tener origen en las capas blancas inferiores del terreno cretáceo, en las cuales hay parajes cerca de Pedraza donde se camina con tanta dificultad como por los pinares de las Navas de Oro ó de Juarros de Boltoya. Pero no ha tardado en convencerse de que, siendo esta parte del terreno cretáceo de la provincia de Segovia bastante escasa, no podia producir tan enorme masa de arenas movedizas hasta en la banda N. O. de la de Avila, donde, si hay algun resto de dicho terreno que hasta ahora no se ha logrado ver, debe ser bien escaso. En la actualidad se inclina á creer que son producto de una operacion natural de lavado, efectuada sobre el diluvium en los últimos paroxismos de dicha época, lavado que, aunque en una pequeña parte, es dable admitir tambien respecto de las arenas cretáceas inferiores, que pudieron haber tenido una estension algo mayor. Si en la provincia de Madrid apenas se ven las mismas arenas, es porque la pendiente de la Sierra es mas rápida de este lado, y porque el Tajo se hallaba para recibirlas mucho mas cerca que el Duero de la línea culminante. El primero corre en Aranjuez á la altura de 470 metros sobre el nivel del mar, y el segundo en Boecillo, 10 kilometros de Valladolid, á la de unos 670 poco mas ó menos sobre el mismo nivel.

Estas arenas pudieron ser en mayor cantidad en tiempos anteriores, porque los rios no cesan de arrastrarlas al Duero, que luego las lleva al mar. Los vientos además las hicieron marchar tambien hácia el N. Segun se ve, solo por los vientos pudieron subir por los cotarros del terreno terciario del N., y aun llegar á los páramos con los pinos, ó por mejor decir, con sus semillas. Lo que es en el pais se dice que las trajeron los rios. Los habitantes de la provincia de Segovia en todo lo que va del siglo no habian sufrido una avenida tan fuerte como la que tuvo lugar el 24 de mayo del presente año. El rio Prádena que pasa por el pueblo del mismo nombre y por los de Castroserna y Sebúrcol, y se une al Duraton cerca de San Miguel de Neguera, atravesando antes el terreno de arenas, arrastró tal cantidad de ellas, que en Burgo Millodo, donde el rio sale de una profunda hoz, arrojó una parte de las mismas sobre la orilla derecha, que allí se halla bastante baja, cubriéndola en 1 y 2 metros de altura, con no poca admiracion de las gentes, que, reducido el rio á su cauce, se hallaron con aquella novedad. Es de advertir que no habia memoria de que hubiese sucedido allí una cosa igual anteriormente. Sin embargo, se cree que el mismo rio que las trajo podrá en otra avenida arrastrarlas hácia adelante dejando el campo restituido á su anterior fecundidad.

En el diluvium de la provincia de Segovia no se ha encontrado fosil alguno de ninguna clase. Los huesos fósiles que recogió la Seccion en la de Madrid y aun en la de Toledo en el mismo, son debidos á escavaciones que se practican todos los dias con diversos objetos, y que en la primera no tienen lugar. No le quedaba otro recurso que penetrar en las cavernas del terreno cretáceo en busca de estos restos de los tiempos pasados que corresponden tambien á la época del diluvium. Al pié de los muros de Pedraza entró en varias. En una halló algunos huesos humanos, entre ellos casi todas las piezas de un cráneo, y otros de animales que viven todavía en el pais, pero entre ellos cojió tambien una mandíbula casi completa de una hiena (*hiæna spelæa*), especie cuya desaparicion en España no puede ser de tiempo muy remoto. El suelo de la caverna se halla cubierto de un humus humedecido, que parecia mas bien un estiercol muy

consumido ó de muchos años, producido acaso por los escrementos de los murciélagos, que ahora, y sin duda durante muchos siglos vivieron en aquellas oscuridades. Los huesos se hallan envueltos en esta basura, y con ellos gran cantidad de fragmentos de vasijas de un barro negro, sumamente rústicas y de gran tamaño, que no se parecen á nada de cuanto se ha visto en este ramo; siendo de advertir que en la actualidad, en ninguna parte del centro de España se ven cacharros de este color. Una vasija recojió la Seccion casi entera, que es una especie de taza de forma paraboloide, y se halla con todo lo demas en la coleccion de la Comision. Tambien halló otro fragmento, que le pareció del tiempo de los romanos. Es de color rojizo y tiene un barniz del mismo color, idéntico al que se ve en obras de esta clase correspondientes á aquella época; y además algunas labores, que por cierto no son tan groseras como las que se ven en algunos de los barros negros. Tambien recojió otro fragmento de vasija de vidrio, cubierto con una película irisada sumamente fina, del mismo aspecto que otros que ha visto entre los escombros antiguos de Tarragona, y que, segun algunos químicos, es debida á un principio de descomposicion del mismo vidrio.

Los huesos de aquellas cuevas que se gradúan mas antiguos son los que se han visto en la toba de una de ellas, formando una verdadera brecha huesosa, aunque apenas se hallaron mas que algunos fragmentos de los que se llaman largos, y pudieron corresponder á un animal del tamaño del buey. Pero lo que es bastante singular es la posicion en que se halla. La masa de la misma se compone de una caliza estalacmítica algo compacta, y forma una especie de techo ó tabique á unos 2 metros de altura, y á otros 2 ó 3 de la entrada de la caverna. Solo se estiende unos 4 metros, con 60 ú 80 centímetros de ancho y 20 ó 30 de grueso. El piso, el techo superior y los hastiales son de caliza cretácea. El modo como se formó esta toba en la situacion que presenta no es fácil comprenderlo. La caverna en su origen no hay duda que debió hallarse enteramente franca. Luego pudo ser ocupada, á lo menos en el tabique, por la toba. Estas cavernas se cree que deben su primer origen á corrientes

de agua procedentes de lo interior. Aquí pudieron estas sufrir una larga intermitencia, y volver, formada ya la toba, con gran fuerza, arrastrando la parte inferior de la misma. La Seccion no sabe que otra esplicacion puede darse de este hecho.

Mr. Lund ha reconocido en los últimos años mas de ochocientas cavernas en el Brasil, sacando á la luz grandes tesoros para la ciencia. En España, donde las cavernas son en inmenso número, se ofrece un campo apenas esplorado á la actividad de los geólogos y los naturalistas, y aun á la de los anticuarios; pues bien puede suponerse que en un pais trabajado por tantas convulsiones y por tantas guerras desde la mas remota antigüedad, aquellas debieron servir de refugio muchas veces á sus habitantes, y de depósito á sus utensilios y aun á los productos de su industria.

Aluviones antiguos y modernos.

Acaso no faltarán geólogos, en cuya opinion las arenas movedizas de la provincia de Segovia corresponden á una época posterior á la del verdadero diluvium. La Seccion por su parte no se opondrá á ello. Ya dijo que las consideraba como resultado de los últimos paroxismos de esta última. Y añadirá ahora, que no cree sea esta una época perfectamente definida, ó cuyo principio y cuyo fin sean conocidos. Es indudable que ha tenido principio ya en la de los terrenos terciarios mas modernos, y no es menos cierto que es en estremo difícil fijar una línea de separacion entre aquel y el de los aluviones de los tiempos históricos, ó de que hay memoria. Para la Seccion los aluviones antiguos son los que se hallan á lo largo de los rios, cuando su cauce no es estrecho, compuesto en parte á veces de verdadero diluvium, y en parte de detritus modernos, presentando cañadas de fondo llano mas ó menos abiertas, que suelen formar tierras de primera calidad para la agricultura, como se ve en la provincia de Madrid.

A pesar de tantos rios como atraviesan la provincia de Segovia, ni ofrece vegas, ni valles tampoco de alguna importancia. Y pocas ó ninguna hay en España cuya agricultura saque

menos provecho de estos grandes agentes de fecundidad y de riqueza.

Tales son los resultados de la Seccion en sus primeras esploraciones por dicha provincia. Debió antes de nada ocuparse en estudiar de una manera general su constitucion física y geológica; despues vendrá naturalmente el estudio por partes de este conjunto. Si se hubiese dedicado desde luego á un objeto particular, al reconocimiento, por ejemplo, de las cavernas, seguramente no le hubiera concluido todavía. Eso, vuelve á decirlo, vendrá despues, como otros muchos estudios, ya puramente científicos, ya de aplicacion.

Antes de nada habia que trazar un mapa geológico, aunque fuese en bosquejo: esta es la base. Sobre el que presenta y acompaña á esta Memoria debe hacer ahora algunas observaciones. La Seccion de geografía, ocupada hasta ahora en la provincia de Madrid y en las de Avila y Toledo, apenas pudo proporcionar dato alguno sobre la de Segovia; y por eso no pudo tampoco emprender su trabajo sino con el mapa geográfico de la misma, publicado en estos últimos años por el laborioso é ilustrado Sr. Coello; y debe decirlo con franqueza: sin este auxilio nada hubiera hecho, porque no habia otro de que pudiese echarse mano, á menos que no tratase de completar en algun modo otro de los conocidos anteriormente, lo que distraeria la atencion de la Seccion del objeto que esclusivamente debia ocuparla. Manifestará al mismo tiempo que no presenta este trabajo como una obra acabada; pero tal cual es, y llevando el título de bosquejo, que otros no usarian, siempre puede prestar alguna utilidad mientras no se forme otro en grande escala. Entonces las líneas que se han trazado podrán sufrir alguna leve rectificacion; pero la disposicion general de los terrenos y su clasificacion resultará siempre la misma. En eso ha puesto particular cuidado.

Ningun año (permítase decirlo así) fué para el gefe de la Seccion de tanta fatiga como el que concluye. A la edad que cuenta ya las fuerzas del cuerpo decaen, pero quédanle las que infunde una voluntad resuelta, que es la que sostiene en sus trabajos á tantos geólogos derramados por todos los ámbitos

del globo, y algunos de ellos luchando con los rigores de un clima estremado, ó hallando acaso la muerte en regiones desiertas é inhospitales. La aficion á estos estudios no es mucha en España, y por lo mismo los que han hecho propósito de consagrarse á ellos, deben procurar con su ejemplo animar á otros á que los sigan en este noble empeño. No importa que les falte la base principal, el trazado geográfico exacto de la Península. Como preliminar se puede ir reuniendo una considerable masa de datos é investigaciones, que á la postre hallarán su lugar en el gran cuadro de la geología de nuestro pais, que tanto interés nos promete, que tantos beneficios debe producir.

Sí, de esta obra están pendientes en parte los progresos de la agricultura, para España mas que para otras naciones de Europa fundamento principal de prosperidad y de poder, así como los de la minería y otros diferentes ramos de industria. Reclámala tambien el estudio de la geografía física y de la hidrografía superficial y subterránea de nuestro territorio, como tambien el de nuestro clima. Reclámanla las demás ciencias naturales, con las que la geología tiene tan íntima correspondencia. Reclámala, en fin, la administracion de las obras públicas, y hasta la estadística y otros muchos servicios públicos y particulares.

Y ¿quién, por otra parte, puede poner en duda la necesidad de estudiar y aun escudriñar minuciosamente el suelo sobre que vivimos? ¿No es esta una de las primeras necesidades de toda nacion constituida? ¿No es esto lo que han hecho las mas adelantadas en la carrera de la civilizacion? ¿No se ve lo que se está haciendo todavía en los Estados-Unidos de América por hombres especiales, encargados por los respectivos gobiernos de efectuar estos estudios, que allí abarcan muchos objetos? España no se halla, es verdad, en el caso de un pais virgen y abierto de nuevo á todos los cultivos: el de la tierra, el de las minas, el de la industria y las artes. Aunque á ciegas, y sin la antorcha de la ciencia, mucho se hizo desde los tiempos mas remotos, porque la actividad humana no podia menos de producir sus frutos. Pero ¡cuántos tesoros existirán todavía ocultos debajo de nuestras plantas! ¡Cuántas materias

primeras sin valor, porque no saben dárselo, ignorantes y aislados, los habitantes del pais! ¡Cuántas tierras en cultivo, que no producen lo que podrian producir si se supiera sacar partido de los abonos inorgánicos, ó sea de la aplicacion de tierras y materias que á veces existen en los mismos terrenos cultivados. ó en sus cercanías; siendo cierto que en los últimos tiempos se han aumentado muy notablemente por estos medios las cosechas en muchos terrenos de fuera de España, y que otros, considerados como estériles, han entrado en cultivo!

No, la geologia no se ocupa ya en idear vanos sistemas, ó en ordenar frases elocuentes para formar discursos sobre las revoluciones reales ó supuestas porque ha pasado la superficie de nuestro globo, sino que es una ciencia esperimental en el fondo, destinada á rendir grandes beneficios á la actual sociedad, ansiosa de toda suerte de goces. Acaben por creerlo así aquellos (que son todavía en no pequeño número en España) para quienes las ciencias naturales ofrecen un interés secundario, un interés de pura curiosidad, é inferior al de las bellas letras ó la política: para quienes sin duda son vanos sueños y fantasmas los prodigios obrados con algunas de sus aplicaciones, siempre, pero sobre todo en nuestro siglo.

No se crea que es ocioso é inoportuno hacer ahora la apología de la ciencia, objeto de nuestros estudios y de nuestro culto, siquiera sea en breves palabras. ¡Pluguiese á Dios que así fuera! Pero ese tiempo no es llegado todavía. El movimiento científico entra por poco en la vida íntima de la sociedad española, que se consume, no en grandes aspiraciones, sino en fugaces y estériles anhelos, en dudas é incertidumbres, ó en el logro de intereses secundarios. Todo nos hace esperar, sin embargo, que el Gobierno promoverá luego un cambio favorable en esta parte, contribuyendo así á destruir los últimos dejos de nuestras tristes convulsiones políticas (1).

(1) Como fácilmente habrán conocido nuestros lectores, esta *Descripcion* es debida á la infatigable laboriosidad y brillante pluma de nuestro distinguido ingeniero D. Casiano de Prado, gefe de la seccion correspondiente en la Comision del Mapa geológido. (N. de la R.)

Declinacion de la aguja magnética en varios puntos de España.

Por disposicion del rey de Baviera y con fondos de su bolsillo particular se ejecutan actualmente diferentes trabajos científicos, y entre ellos una carta magnética de Europa. Hé aquí algunas declinaciones referentes á España, reducidas al 1.° de Julio de 1857, comunicadas á la Academia de Ciencias de Paris por Mr. Lamont, uno de los sábios encargados de esta importante obra.

Madrid.	20°.12′ O.
Barcelona.	18.8
Valencia.	18.42
*Alicante.	18.54
Cartagena.	18.40
Almería.	19.8
Málaga.	19.46
Cádiz.	20.16
Lisboa.	21.45
*Oporto.	22.10
Vigo.	22.37
Coruña.	22.46
Santander.	20.55
Bayona de Francia. .	20.4

En los puntos señalados con un asterisco la direccion magnética se ha determinado por interpolacion; en los otros por observaciones directas. Mr. Lamont dice que la disminucion secular viene á ser por término medio de 7 minutos en cada año poco mas ó menos.

Mucho conviniera conocer del mismo modo la declinacion á lo menos en todas las capitales de provincia, y lo que hubiera sido mejor que en cada una de ellas se trazara una meridiana con la posible exactitud. Así pudiera esperarse que no se viesen, como se ven, tantos planos de terrenos y de minas orientados de cualquier modo.

Ya se presumia que la declinacion tomada en el Observatorio del Retiro, aunque para ello se contase con un declinómetro

de Barrou, que da los segundos, se hallaba equivocada por la influencia de las grandes masas de hierro que entraron en la construccion de aquel edificio, pero nunca se creyó fuese esa influencia de tanta consideracion como halló Mr. Lamont, esto es, dos grados menos con muy corta diferencia. En el Observatorio de París sucede una cosa parecida, notándose que en cada uno de los ángulos del edificio la declinacion es bastante diversa. En los buques la desviacion llega algunas veces á ser de 15 y aun de 20 grados, aunque felizmente se halló un medio de aplicar la conveniente correccion.

Refiriéndose á ciertos trabajos de Humboldt y Gauss establece Mr. Lamont, que en la Europa central los movimientos magnéticos simultáneos de diversos lugares son paralelos con muy corta diferencia, de suerte que las variaciones pueden considerarse como constantes é independientes de las diurnas y anuales. Así una vez conocida la diferencia magnética de un lugar respecto de otro en un dia dado, igual resultará en otro dia cualquiera en el mismo y aun en años diferentes, aunque en esto último ya este principio pudiera no ser de una aplicacion rigurosa en la parte meridional de España.

A pesar de todo esto hay que tener presente que con la brújula, aparte de sus preciosas ventajas, nunca se puede aspirar á una grande exactitud. La amplitud de la variacion diurna de la declinacion en París, segun Casini, como dijimos ya en otra ocasion, parece ser de 13 á 15 minutos desde Abril á Setiembre y de 8 á 10 en los meses restantes del año. Hay dias en que llega á 25 y otros en que no pasa de 5 á 6; y rigurosamente hablando no hay en el año dos dias en que la marcha de la aguja sea igual.

Bueno es saber sin embargo, que durante la noche se mantiene casi estacionaria. Desde la salida del sol marcha del Este al Oeste hasta la una de la tarde y despues vuelve á retroceder hasta las diez de la noche. La declinacion máxima y la mínima en todo el mes de Setiembre de 1855 ofrecieron en el Observatorio de Madrid una diferencia de 13 minutos y medio, que viene á ser casi un cuarto de grado.

Hé aquí ahora lo que dice Mr. Lamont sobre las perturbaciones

accidentales que puede sufrir la aguja por la proximidad de alguna sustancia ferruginosa, lo cual debe tenerse muy presente. «Ciertas sustancias que pertenecen á la superficie de la tierra atraen la aguja y pueden producir lo que se llama una *influencia local*, pero esta influencia no se hace apreciable sino á muy pequeñas distancias. Si se tiene cuidado de elegir un sitio conveniente para colocar los instrumentos, es fácil evitarlas. Las observaciones que he hecho en Clermont y en el Puy concuerdan muy bien con el sistema general, aunque se hallen en estas localidades muchas sustancias magnéticas. Para reconocer las influencias locales es preciso elegir una segunda estacion de 50 á 60 metros de la primera y hacer en ella otra observacion. Esto es lo que yo hice siempre, aun cuando no creyese tener ningun motivo para sospechar influencias locales.»

C. de Prado.

Sobre la determinacion del arsénico y su separacion del cobre, por Federico Field.

De un trabajo que el profesor Bloxam ha publicado en el *Diario de la Sociedad de Química* (tom. 5, p. 119—122) resulta que cuando el arsénico se encuentra en pequeñas cantidades en las aleaciones de cobre, no se le puede separar haciendo digerir los sulfuros metálicos con un esceso de sulfo-hidrato amónico ó potásico. Segun este químico, cuando las aleaciones sometidas á la análisis no contienen mas que $^1/_{100}$ ó $^1/_{90}$, no se reconoce el arsénico en el líquido filtrado, y aun tal vez no es posible determinarle en la proporcion de $^2/_{100}$.

En las operaciones metalúrgicas, es en muchos casos de la mayor importancia, no solo averiguar la presencia del arsénico, sino tambien apreciar la cantidad que puedan contener las matas, cobres negros y cobres finos.

El procedimiento siguiente me parece muy ventajoso para la determinacion de pequeñas cantidades de arsénico. Está basado en la propiedad que tiene el ácido oxálico de producir un precipitado en la disoluciones cúpricas, bien sean diluidas,

ácidas ó en ebullicion, mientras que el mismo reactivo no ejerce accion alguna sobre una disolucion ácida de arsénico (1). Los siguientes esperimentos demuestran la sensibilidad de esta reaccion.

10 granos (0,531 gramas) de cobre disueltos en un grande esceso de ácido nítrico y tratada la disolucion como queda dicho, se obtuvo un precipitado conteniendo 9,932 de cobre; por consiguiente, el líquido filtrado no retuvo en disolucion mas que 0,068 de cobre: repetido el esperimento la pérdida fué tan solo de 0,057. De manera que por este medio se puede separar mas del 99 por 100 de cobre.

Se trataron por el ácido nítrico 50 granos (2,656 gramas) de cobre y ½ grano (0,027 gramas) de ácido arsenioso, calentando la disolucion hasta la cesacion de vapores rutilantes. Se añadió en seguida un ligero esceso de ácido oxálico y se dejó reposar el precipitado durante 2 á 3 horas. El líquido filtrado era casi incóloro, de modo que el amoniaco solo produjo una débil coloracion azul. El sulfo-hidrato amónico le enturbió con un color pardo negruzco, y al cabo de algun tiempo se formó un precipitado negro de sulfuro cúprico, el cual se recogió sobre un filtro y tratando despues la disolucion por el ácido clorohídrico ocasionó un abundante precipitado de sulfido-arsénico y azufre. Despues de algunos momentos de digestion sobre el baño de arena, este precipitado se recogió en un filtro y disuelto por el agua régia se redujo el ácido arsénico al estado de ácido arsenioso á favor del ácido sulfuroso. Esta disolucion, una vez fria, se trató por el hidrógeno sulfurado y se obtuvo el sulfido-arsenioso puro. La cantidad obtenida fué de 0,600 ó sea 0,365 de arsénico, habiéndose disuelto 0,378.

Por este medio se han llegado á descubrir indicios de arsénico. Con 20 granos, por ejemplo, de cobre y 1/10 de grano (0,0053 gramas) de ácido arsenioso, tratados del mismo modo, se obtuvo un precipitado amarillo, muy perceptible, de sulfido arsénico.

(1) Walkenrodder, *Manual de Química*, de Guselin, vol. 5.° pag. 412.

40 granos de cobre y 1/20 de grano de ácido arsenioso dieron igualmente resultados decisivos: se observó que en este caso el arsénico estaba tan solo en la relacion de 0,189 por 100. Por consiguiente 1/5 de la cantidad, que por el método ordinario escapa á la observacion, puede reconocerse fácilmente por medio del ácido oxálico.

Por otra parte, este procedimiento presentaba una gran dificultad práctica que comprometia el éxito de la operacion: tal era la separacion del oxalato cúprico. Este precipitado es tan ténue que pasa al través de filtros dobles y aun triples. Se ha llegado, sin embargo, á obviar esta dificultad del modo siguiente: se añade amoniaco á la disolucion nítrica de arsénico y cobre hasta que el óxido de este último se precipita, y antes de que se redisuelva, se vierte un esceso de oxalato amónico, que produce una disolucion límpida, de un color azul oscuro, de oxalato cúprico-amónico. Los ácidos nítrico ó clorohídrico precipitan de esta disolucion al oxalato cúprico, que entonces es fácil de filtrar y lavar. La precipitacion del cobre es mas completa por este procedimiento.

El cobre puede apreciarse fácilmente por la calcinacion de su oxalato, reduciéndose á cobre metálico que pasa inmediatamente al estado de óxido negro: á fin de obtener una oxidacion completa, se añaden algunas gotas de ácido nítrico, se evapora y se calcina.

Cuando es necesario determinar todo el cobre, se precipita por el sulfo-hidrato potásico ó amónico la pequeña cantidad que haya escapado á la accion del ácido oxálico, este precipitado se disuelve en ácido nítrico y la disolucion se añade al óxido obtenido de antemano. Los resultados son exactísimos.

El oxalato cúprico calentado á una temperatura inferior á 212° Fhr. (100°C.) contiene siempre agua.

Calentados 39,50 granos durante algunos dias á una temperatura de 200° Fhr. próximamente (93°C.) dieron por la calcinacion 18,50 *CuO*. Calculando segun el oxalato, se hubiera obtenido 20,68 *CuO*: contiene pues, probablemente, un átomo de agua.

	Calculado.	Hallado.
Oxido cúprico. . . .	18,49	18,50
Acido oxálico. . . .	16,63	
Agua.	4,18	
CuO,C^2O^3+HO. . . .	39,30	

10 granos calentados á 250° Fhr. (121°C.) dieron 5,03 CuO.
Calculándolo segun el oxalato anhidro resultaria 5,26
5 granos calentados á 250° Fhr. dieron. . . 2,55
y segun el cálculo. 2,63

Es, pues, preferible calcinar el oxalato para calcular el peso del cobre y el de su óxido.

(*Revue Universelle des mines.*)

Notas sobre la ferrería del Clot.

Debemos á la delicada atencion del Sr. D. Antonio Font y del Sol la interesante nota, que insertamos á continuacion, sobre el magnífico establecimiento metalúrgico recientemente montado á dos leguas de la capital de Cataluña.

«Uno de los establecimientos industriales de mas importancia entre los modernamente levantados á las inmediaciones de Barcelona, es la ferrería nombrada del Clot, propia de los señores Font, Alexander y Compañía. Esta notable fábrica se halla situada á unas dos leguas de la citada ciudad, en el término de San Martin de Provensals, lindando al S. con el ferrocarril del Norte y por el N. con el camino provincial de Vich. Tiene desde hace ya año y medio en buena marcha un horno alto de forma cilíndrica y 14 metros de altura con tres toberas. Su cara esterior está formada por una placa de hierro forjado, el centro por un muro de ladrillo comun y el revestimiento interior ó camisa es de ladrillo refractario de las acreditadas fábricas de Bollene. Como dependencias del mismo hay un edificio sólido y aislado para dos máquinas soplantes con dobles calderas para dos altos hornos, con objeto de aprovechar la parte superior para cargadera, uniéndose al horno por un puente de

hierro de 7 metros de longitud. El monta-cargas es sencillísimo y verifica la importante operacion de elevar el mineral, fundente y combustible á 14 metros de altura de un modo rápido y económico, y el sistema que se emplea es el de contrapesos hidráulicos, que están alimentados por dos grandes depósitos construidos de hierro batido, que reciben el agua por medio de una bomba impelente movida por el vapor, sirviendo los depósitos además para la corriente de agua en las toberas y poder instantáneamente estinguir el fuego en el desgraciado caso de un incendio.

La máquina soplante es de la fuerza de 35 caballos, pudiendo alcanzar hasta 60, y los hornos de calentar el aire y la misma máquina aprovechan los gases del horno, verificándose estas dos operaciones sin gasto de combustible, produciendo una economía estraordinaria para el establecimiento.

Para el servicio de la parte baja del horno y para el taller de moldeado hay un espacioso cobertizo de 40 metros de largo por 30 de ancho dividido en dos naves, estando en la parte mas inmediata al horno sostenida la cubierta por grandes arcos de ladrillo de 11 metros de diámetro y la mas esterior con columnas de hierro, que apean los cuchillos de forma quebrantada.

En el taller de moldeado todas las piezas salen de primera fundicion, y solamente hay un cubilote para todos aquellos objetos, que sus circunstancias especiales exigen sean de segunda, que atendida la buena calidad del hierro son en muy corta cantidad. En este departamento se han fundido piezas de 16 toneladas de peso y otras de formas las mas difíciles y complicadas, patentizando lo dicho anteriormente, que el hierro resulta de inmejorable calidad para la primera fundicion.

El mineral que allí se beneficia y que se encuentra situado á unos 3 kilómetros del establecimiento en la parte baja de la vertiente del Mediodía de la cordillera que limita al llano de Barcelona, es abundante, y por término medio, contiene un 45 por 100, encontrándose en grande cantidad, y verificándose las labores por medio de minas y á cielo abierto, trabajándose á la vez en siete distintas pertenencias.

La forja está ya concluida y en disposicion de funcionar por

todo el corriente mes. Está colocada en un espacio de 40 metros de ancho por 50 metros de longitud, lateralmente tiene paredes y arcos de ladrillo y la cubierta está sostenida por columnas de hierro y cuchillos mistos de hierro y madera. En el centro de esta superficie se eleva el motor principal que consiste en una máquina de vapor horizontal de la fuerza de 60 caballos, que podria llegar hasta 100 empleando siete calderas colocadas verticalmente, de 8 y ½ metros de altura, puestas sobre cuatro columnas de hierro colado, que sirven á la vez de chimeneas á los hornos de pudlage y de reverbero, aprovechando los gases y el calor que se pierde.

Por cada parte de la máquina se estienden hasta seis trenes de cilindros laminadores, teniendo además un martinete de la fuerza de 50 quintales. Hay 8 hornos de pudlaje y 3 de reverbero, cubiertos esteriormente de hierro y hechos conforme los mas modernos adelantos para el completo aprovechamiento del combustible. Además como dependencias de la forja hay otra máquina de vapor, de la fuerza de 6 caballos, que está ya funcionando y que dá movimiento al torno para el arreglo y confeccion de cilindros y para las demas máquinas indispensables al establecimiento.

Hay además cuatro fraguas, un grande taller de carpintería para el servicio del moldaje y demás necesidades, con todos los almacenes, cobertizos, casas de direccion y administracion indispensables á la marcha regular y económica de todos los departamentos.

En todas las operaciones se observa una direccion inteligente y económica, contándose grandes existencias de primeras materias y de hierro en lingotes para la marcha desahogada y regular del establecimiento, pudiendo caberle la satisfaccion á la citada sociedad de haber montado un establecimiento á la altura de los mas modernos y adelantados de Europa.»

El Canal de Isabel II.

El 24 del mes próximo pasado será un dia notable en las páginas de la historia de Madrid, en cuanto atañe á sus mejoras materiales. El rio Lozoya, que dista de la Córte 70 kilómetros, ha llegado á sus puertas y este suceso se ha inaugurado oficialmente con gran pompa y solemnidad: retratábase en todos los semblantes la espansion y el entusiasmo, y es indescriptible la franca alegría que embargaba los ánimos de cuantos esperaban impacientes el momento de levantar las compuertas de las dos galerías, que vierten en el depósito del Campo de Guardias. S. M. que honraba el acto con su presencia y que quiso saludar con víctores y aplausos al huesped que ha de llevar su nombre á las generaciones venideras, se dignó hacer la señal, el prisionero quedó libre y precedido de un ruido imponente, se precipitó en cascada impetuosa, transformadas sus cristalinas aguas en en brillantes perlas y blanquísima espuma, á besar los piés de la 2.ª Isabel, deslizándose en seguida por aquel suntuoso recinto, que ha de dar cabida á 2.600.840 piés cúbicos de agua, de cuyo suelo nacen 484 pilares de ladrillo, apoyo de 621 arcos que constituyen su cielo, construidos con el mayor esmero y espaciados con una rigorosa exactitud. Pocos minutos bastaron para que recorriendo la distancia que media entre el campo de Guardias y la puerta de Fuencarral, donde hay colocada una fuente provisional, se elevara á 80 piés de altura formando un elegante surtidor, como en prueba de que el rio Lozoya ha de visitar un dia los pisos mas altos de las calles de Madrid.

Loor á los dignos Ingenieros que han sabido corresponder tan cumplidamente á los votos de los Madrileños, que se morian de sed: nosotros unimos nuestros plácemes á los de todos aquellos que se interesan por el fomento de su pais.

¿Qué dirán hoy los que, á pesar de los estudios, practicados con repeticion, que demostraban que la cuestion era solo de tiempo y de dinero, creian no ha mucho una utopia el traer á Madrid aguas abundantes, á través de todas las dificultades y obstáculos que se oponian á esta mejora importantísima y vital para su riqueza y bienestar? ¡Ilusos! en el siglo en que vivimos el génio lucha de contínuo con la naturaleza y rompe sus cade-

nas, llevando en su victoria florones de inestimable valor. En vano aquella le oculta los tesoros á muchos cientos de piés de bajo del suelo que pisamos, el génio les busca y sacándoles á la luz, les desembaraza de sus asociados y dándoles nueva forma, les ofrece luego, así la corona de los reyes para que ostenten su majestad, como al laborioso obrero para que sean el instrumento de su produccion y la fuente de su sustento. En vano los pueblos se han diseminado y están apartados por elevados montes ó caudalosos rios, porque el vapor les ha reunido y hecho fraternizar como si constituyeran una sola familia. De poco vale que el mar les sirva de muralla, y les separe á grandes distancias, el génio ha inventado cables que trasmitan instantáneamente los sentimientos de placer ó de dolor de unos hermanos á otros, de una orilla á la opuesta, como si habitáran bajo un mismo techo y sus manos pudieran cruzarse cordialmente. ¿De qué le han servido al rio Lozoya sus brios é impetuosos arranques, y de qué su marcha variada y belicosa, si encauzado como un simple arroyuelo ó domado cual fogoso corcél, ha sido obligado á cambiar su rumbo y venir á paso mesurado y uniforme á encerrarse en un limitado espacio, de donde saldrá á impulsos de una simple palanca, para tomar la direccion que se le ordene y la velocidad que mas convenga?

El Lozoya está en Madrid; regará sus calles y sus azoteas y satisfará cumplidamente las necesidades de esos mismos incrédulos, que no saben ó no quieren confesar que todo cede ante los principios inapelables de la ciencia, auxiliados por la perseverancia y los afanosos desvelos de los que dedican sus dias al estudio, mientras ellos quizá pasan la vida entre placeres.

Loor, repetimos, á los Ingenieros que han dado cima á este importante servicio y tributemos á la vez un recuerdo á cuantos de él se han ocupado desde el reinado de Cárlos III. D. Jorge de Siecre y Bejar, Ingeniero militar, que inició el pensamiento de reunir las aguas de los rios Lozoya, Jarama y Guadalis para traerlas á los altos de Sta. Bárbara; el célebre Arquitecto D. Juan Villanueva, que modificó luego su proyecto; D. Mariano Vallejo á quien se consultó sobre preferencia de ambos estudios, el Ingeniero de caminos D. José Coqueret, que ya se

fijó en la idea de hacer la derivacion del Lozoya en la presa del canal de Cabarrús, juntó al ponton de la Oliva, punto elegido mas tarde para embalsar el agua, por la favorable angostura que presentan las rocas del terreno, aunque sin dar á sus condiciones geológicas toda la importacia que merecen, y por último, el Ingeniero del mismo Cuerpo D. Francisco Barra forman la lista de los que figuran en la primera época del canal de que hoy nos ocupamos: en sus proyectos se cometieron errores de nivelacion, pero no por eso sus trabajos dejan de ser dignos de toda consideracion y aprecio. El Inspector general de Caminos D. José García Otero, y por su renuncia el ingeniero D. Pedro Cortijo, figuran á continuacion de esta lista, viniendo en pos de ellos el malogrado D. Juan Rafo y D. Juan Rivera, que son los que verdaderamente redujeron la cuestion á precisos términos y declararon realizable el pensamiento de la derivacion del Lozoya. En 11 de Agosto de 1851 se puso la primera piedra de la gran presa del ponton de la Oliva, y segun una memoria que tenemos á la vista acerca del estado de las obras en 31 de Diciembre de de 1852, figura en la Direccion el personal de Ingenieros siguiente:

Director. . . Illmo. Sr. D. José García Otero.
Subdirector. . Sr. D. Lucio del Valle.
Ingenieros.. . D. Juan Rivera.
D. Eugenio Barron.
D. José Morer.
D. Mariano Cervigon.

Tambien sabemos que han tenido una parte mas ó menos activa en los trabajos de esta obra los Ingenieros D. Alejandro Millan y D. Constantino Ardanaz.

La muerte arrebató al Director Sr. Otero, y D. Lucio del Valle fué nombrado en su consecuencia para ponerse al frente de la obra. Su nombre se oye hoy de boca en boca, rindiéndole un tributo de respeto y justo merecimiento y los habitantes de Madrid han acogido con marcado entusiasmo la señalada distincion que ha merecido á la munificencia de S. M., al conferirle la gran Cruz de Cárlos III. Creemos que no será esta la única muestra de su real aprecio, y tenemos el placer de pu-

blicar un rasgo de abnegacion y generosidad de parte del Señor Valle, que le honra sobremanera: habiéndole manifestado S. M. lo muy satisfecha que está de sus merecimientos y que deseaba concederle alguna nueva gracia, nada ha pedido para sí, ha impetrado el favor de su Reina para aliviar las penas de los infelices presidarios que han secundado sus planes, en medio de mil privaciones y en lucha con la intemperie y las enfermedades, que mas de una vez han azotado á los pueblos por donde pasa el canal. No dudamos que S. M. oirá con su bondadoso corazon esta súplica tan leal como desinteresada.

Deseamos tambien que los demas Ingenieros, que han interpretado tan cumplidamente sus órdenes, obtengan el galardon de sus afanes.

Acepten todos este ligero tributo de consideracion y aprecio de sus compañeros de profesion.

Por la Redaccion.—J. DE MONASTERIO.

Estadística minero-metalúrgica de Bélgica en 1856.

(Estracto del informe oficial.)

MINAS DE HULLA.

En 1.° de Enero de 1857 existian en Bélgica 265 minas de hulla *concedidas*, con una estension de 113.503 hectáreas y 51 minas *toleradas* con 15.403 hect. ó sea en total 128.906 hect. De este número se hallaban en esplotacion 189 minas concedidas (83.389 hect.) y 14 toleradas (6.648 hect.) con 391 pozos de estraccion en actividad, 121 en reserva y 59 en construccion.

El valor de la hulla estraida ha sido el siguiente:

Provincias.	Cantidades. ton. de 1000 kil.	Valor comercial en francos.
Hainaut. .	6.219 132	83.795.523
Liege. .	1.774.678	19.945.498
Namur. .	218.609	1.717.741
Totales. .	8.212.419	105.458.762

Los gastos invertidos comprenden:

Salarios de los obreros, fr.	52.785.938	
Otros gastos.	35.247.058	
Total. . . . . fr.		88.030.996
Deduccion hecha del valor comercial, queda de beneficio bruto.		17.427.766

Descontando de esta cifra el interés de los cuantiosos capitales invertidos en esta industria en Bélgica, se obtendria el beneficio líquido.

El número de obreros invertidos en las minas de hulla es de 73.585, de los cuales 56.545 trabajan en el interior de las minas, y 17.040 en la superficie. Su clasificacion y salario medio se espresan en el siguiente cuadro:

OBREROS.		Número.	Salario medio.
			Frs. Cs.
Trabajando en el interior. .	Hombres. . . .	40.224	3,15
	Mujeres.	4.793	1,81
	Niños (menores de 16 años). .	8.550	1,52
	Niñas (idem). .	2.978	1,17
Trabajando en la superficie.	Hombres. . . .	11.131	2,53
	Mujeres.	2.567	1,22
	Niños.	1.606	0,95
	Niñas.	1.736	0,79

Los aparatos empleados en la estraccion de la hulla ascienden á 400 máquinas de vapor que componen una fuerza de de 14.437 cab. vap. y 25 malacates de fuerza de 27 cab. Se emplean para el desagüe 149 máquinas con la fuerza de 17.954 cab. vap.; y en la ventilacion 166 máquinas de 2.320 caballos de fuerza.

La gran cantidad de combustible mineral que se estrae anualmente del subsuelo belga encuentra su principal aplicacion en las fábricas metalúrgicas de las provincias de Liege, Hainaut

y Namur. Se esportan, sin embargo, cantidades considerables para Francia y Holanda, en donde estos carbones hacen una activa concurrencia á los productos análogos de la Gran Bretaña. Hé aquí la distribucion de la hulla belga:

		Toneladas.
Consumo en el reino.		5.346.282
Esportaciones: Francia. . .	2.690.462	
Paises-Bajos. .	166.569	
Prusia. . .	1.570	
Paises diversos.	7.536	
Total de esportaciones. . . .		2.866.157
Total igual á la produccion. .		8.212.419

MINAS METÁLICAS.

El número y estension de las minas metálicas en todo el reino, es el siguiente:

CONCESIONES.	Número.	Estension.
		Hect.
Para el mineral de hierro.	20	11.742
— hierro asociado á otros minerales.	1	9.654
— calamina sola, zinc y plomos asociados (1).	20	5.582
— plomo solo.	16	11.448
— plomo y pirita.	1	161
— pirita.	4	1 375
— Cobre.	1	115
— manganeso.	1	807

Hay además 121 minas de hierro libres.

Los medios mecánicos empleados anualmente para la estraccion y el desagüe en las minas metálicas son los siguientes:

(1) No comprendiendo la *Vieille-Montagne* que esplota la calamina, y cuya concesion comprende 8.500 hect., ni 7 minas de *esquisto aluminoso* con una superficie de 122 hect.

Máquinas de vapor. .	88	con fuerza de 2.412 cab. vap.
Aparatos hidráulicos. .	1	» » 200 » »
Tornos.	1517	1.735 hombres.

La produccion de las minas metálicas fué como sigue:

Minerales de blenda.	11.418	ton. de 1000 kil.
» de calamina.	71.856	» »
» de galena.	6.909	» »
» de pirita.	19.150	» »
» de hierro (mineral lavado)	778.412	» »

El número de obreros invertidos fué de 10.225, que con los empleados en la esplotacion de la hulla componen un total de 83.808. El número de accidentes desgraciados entre todos ellos fué de 250, de los cuales resultaron

Heridos.	90
Muertos.	242
Total de víctimas.	332

El tributo al Estado ha ascendido

en las minas de hulla á. . .	548.725 fr. 84 cént.
» metálicas. . . .	9.959 » 11 »

FÁBRICAS.

El número de establecimientos mineralúrgicos era en 1856 en todo el reino, de 459, de los cuales estaban destinados:

360	al tratamiento y á la preparacion		del hierro.
2	id.	id.	del acero.
10	id.	id.	del plomo.
17	id.	id.	del cobre.
20	id.	id.	del zinc.
2	id.	id.	de alumbre.
48	id.	y á la fabricacion	del vidrio.

Al servicio de estas fábricas se contaban 462 ruedas hidráulicas, de una fuerza colectiva de 4.594 cab., 301 máquinas de vapor con la de 9.592 cab. y 50 malacates con la de 1 cab.

Las 360 fábricas destinadas al tratamiento y preparacion del hierro, invertian 12.847 obreros, y sus productos y valores fueron los siguientes:

	Toneladas.	Valor en fr.
Hornos altos. . . .	321.934	36.669.061
Forjas.	42.063	9.642.189
Fábricas de hierro. .	165.558	40.512.003
Hierro manufacturado.	14.567	5.798.845

Las demas fábricas metalúrgicas presentaban los siguientes resultados:

	Obreros.	Toneladas.	Valor.
De acero. .	240	1.144	800.000
plomo. .	126	3.545	1.935.590
cobre. .	203	2.188 (1)	6.172.600 (1)
zinc. . .	2.502	33.747	23.562.180

FABRICAS SIDERÚRGICAS.

Estas fábricas se han clasificado en cuatro grandes divisiones: la primera, *hornos altos*, ó fábricas para la obtencion del hierro colado ó fundicion; la segunda, las destinadas á la fusion del hierro crudo (cubilotes, etc.); la tercera, las *fábricas de hierro* propiamente dichas (fábricas de palastro, pletina, rails, etc.), y la cuarta las destinadas á trabajar este metal (fábricas de alambre, etc.) Hé aquí el número de todas ellas á fines de 1856.

	HORNOS ALTOS.					Fábricas para segunda fusion.	Fábricas de hierro.	Fábricas que manufacturan el hierro.
	ACTIVOS.		INACTIVOS.		TOTAL.			
	Al cok.	Al carbon vegetal.	Al cok.	Al carbon vegetal.				
Número.	53	20	17	36	126	96	100	81

El número de obreros, productos y valor de estos en las cuatro clases de fábricas fueron los siguientes:

(1) Estas cifras son incompletas, pues no han podido obtenerse todos los datos necesarios.

FABRICAS.	MÁQUINAS DE VAPOR.		RUEDAS HIDRÁULICAS.		Obreros.	Productos toneladas de 1000 k.	Valor en fr.
	Núm.	Fuerza en cab.	Núm.	Fuerza en cab.			
Hornos altos. . . .	73	4.039	25	263	4.322	321.934	36.669.061
Fábricas de 2.ª fusion	65	460	18	186	2.153	42.063	9.642.189
Fábricas de hierro. .	82	3.135	189	1.899	5.452	165.558	40.512.003
Manufacturas del hierro.	13	246	144	1.264	920	14.367	5.798.843

En resúmen: la industria minero-metalúrgica de Bélgica invierte en sus faenas unos 100.000 obreros y 1.104 máquinas de vapor, que representan una fuerza de 46.715 cab. vap., y pone en circulacion efectos cuyo valor aproximado es de 193.882.167 francos.

VARIEDADES.

Escuela especial.—Habiéndose dispuesto por Real órden de 4 de Mayo último, que los exámenes de los alumnos de 5.º año de la Escuela especial de Minas, ó sea de los que terminan la carrera, se verificáran en el mes de Junio último, han tenido lugar y en su consecuencia han sido aprobados y propuestos para ocupar en el Cuerpo plazas de Ingenieros segundos, los siguientes:

D. Luis Barinaga y Corradi.
D. Justo Egozcue y Cia.
D. Gregorio Estéban de la Reguera.
D. José Luis Arrue y Echevarría.
D. Pedro Salterain y Segarra.
D. Francisco de Madrid Dávila.

Además ha sido aprobado el alumno esterno Don José Segura y Gamboa.

Obra de Geología.—La obra de Geologia aplicada á la agricultura, que ha sido premiada por la Academia de Ciencias, ha resultado ser de nuestro amigo D. Juan Vilanova y Piera, profesor de aquella asignatura en la Academia de Ciencias naturales: felicitamos al autor sinceramente por este justo triunfo y deseamos dé pronto á la prens una obra tan útil como bien desempeñada.

Auxiliares facultativos.—Ponemos hoy en la parte oficial una Real órden acerca de las condiciones que han debido exigirse para la entrada en el Cuerpo de auxiliares facultativos de minas, con el fin de que los que aspiren en lo sucesivo á estas plazas adquieran con tiempo los conocimientos necesarios.

Minerales de Cartajena.—En el mes último se han ensayado en la Escuela de Minas unos minerales procedentes de la mina *Murciana* de Cartajena, que han producido hasta 52 onzas de plata por quintal, contenido tanto mas notable, cuanto que en su aspecto esterior apenas ofrecen otro indicio que el de una esteatita teñida ligeramente por el carbonato de cobre: estudiada despues con mas cuidado y tratada por la via húmeda, se ha visto que tiene en su masa cloruro de plata finamente diseminado, en unas manchitas verde-amarillentas. Este resultado debe animar á los industriales de aquel distrito á ensayar con esmero los minerales que esplotan y á no despreciar las arcillas y tierras que vienen cerca de las capas de carbonato de plomo, tan abundantes en el pais, pues solo á la casualidad de estar algo teñidas de cobre las de la mina dicha se debe el que no hayan sido arrojadas al vaciadero.

Cerillas de fósforo amorfo.—Empiezan á generalizarse las cerillas de fósforo rojo amorfo, y hé aquí en qué consiste este descubrimiento de M. Schrötter, segun una comunicacion hecha á la Academia de Ciencias de París.

Cuando se somete el fósforo ordinario por espacio de algunos dias á una temperatura próxima á la de la ebullicion, sufre una trasformacion completa, á saber:

De blanco y transparente que era, se vuelve oscuro y opaco.

En vez de ser blando como la cera, adquiere una gran dureza.

Antes era fusible á 40 grados centígrados, y ya no lo es sino á 180 y es necesaria esta temperatura para que se inflame, mientras que la temperatura ordinaria bastaba para encenderle al contacto del aire.

Producia emanaciones mal sanas y se ha hecho absolutamente inodoro.

Los aceites, los álcalis, el sulfuro de carbono, los jugos del estómago le disolvian, y es ya completamente insoluble en estos líquidos.

En una palabra, el fósforo que comunicaba á las cerillas, en cuya preparacion entraba, todas sus propiedades peligrosas, desde el momento en que sufre esta metamórfosis puede aplicarse á aquel mismo objeto sin peligro alguno y dar por resultado las cerillas inofensivas llamadas higiénicas: con ellas no hay que temer los envenenamientos ni la caries de los huesos maxilares. Como el fósforo rojo amorfo no se inflama tan fácilmente como el fósforo ordinario blanco, en la composicion de la pasta para las cerillas se hacia entrar clorato de potasa, de donde resultaba algun peligro por sus propiedades inflamables ó esplosibles. Mr. Lundström ha hecho desaparecer esta dificultad con su idea ingeniosa de separar estos dos agentes de la combustion: baña las cerillas con clorato de potasa y el fósforo en polvo fino recubre una superficie de la caja que las contiene: el frote ligero de la cerilla con la superficie fosforada basta para producir la inflamacion.

Con este invento se ha quitado todo motivo de alarma para las familias que temen el uso de los fósforos por miedo de los envenenamientos é incendios, de que han sido en efecto con mucha frecuencia causa principal.

¡Gloria á M. Schrötter y á M. Lundström, á quienes debe la humanidad este gran servicio!

BIBLIOGRAFÍA.

Memorias sobre las minas de Almaden y Rio-Tinto, por D. Casiano de Prado, gefe facultativo y administrativo que fué de las mismas.

Véndense en la librería de Bailly y Bailliere, calle del Príncipe, número 11, á 4 rs. cada una de las referentes á Almaden, que son tres; y á 6 rs. las dos juntas, que se refieren á Rio-Tinto.

Memoria que comprende los trabajos verificados en el año de 1855, por las diferentes secciones de la Comision del Mapa geológico del Reino.—Madrid 1858.

Legislacion de minas, por D. F. G. Lomas, abogado del Ilustre Colegio de Madrid y auxiliar del Consejo Real. Contiene: 1.º El testo oficial de la ley y reglamento de minas con esplicaciones intercaladas por artículos. 2.º Compilaciones de Reales órdenes y disposiciones dictadas hasta el dia. 3.º Decisiones ó sentencias del Consejo Real. 4.º Ley y reglamento de Sociedades anónimas.—Madrid 1858.—1 tomo de 386 páginas, 16 rs. Librería de la Publicidad.

Note sur quelques formules pratiques employées pour le service special des appareils á vapeur, par M. Barthelemot, conducteur des ponts et chaussées. —Paris 1858.

De la tourbe.—Etudes sur les combustibles employées dans l'industrie, de leur importance relative, et de leur influence sur l'avenir des nations, par F. Challeton de Brughat, ingenieur.—Paris 1858.

Tracé general des courbes circulaires, elliptiques et paraboliques de raccordement pour chemins de fer, voutes, canaux, etc. Tracé des epu-

res d'arches de ponts, et general de toute espece de voute, etc., par A. Jacquet.—Paris 1858.

Resume de l'histoire de l'electricite et du magnetisme, et des applications de ces sciences á la chimie, aux sciences naturelles et aux arts, par MM. Becquerel et Edmond Becquerel.—París 1858.—300 págs.—26 rs. (Suite au Traité de l'electricite et du magnetisme).

Cours de physique de l'Ecole polytechnique, par M. J. Janin.—T. 1.er illustré de 270 figures dans le texte et d'une planche sur acier.—París 1858. L'ouvrage aura trois volumes.

Traité élémentaire de conchyliogie, avec l'application de cette science á la geognosie, par G. P. Deshayes, membre de plusieurs sociétés savantes. Paris 1834, 1858. 3. vol. grand in 8.° et atlas grand in 8.°, de 130 pl. Prix; figs. moires, 400 rs. figs. coloriées.—840 rs.—Ouvrage terminé.

Manual of the mineralogy of Great Britain and Ireland by Robert Philips. Greg and William G. Lettson.—London 1858.

Mercado de metales.—Londres 21 de Mayo 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras. . . . 18 á	23	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-5 á	7	10	»
——— de Staffordshire. . . . . 8-7-6 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . . 3 á	3	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 22 á	22	15	»
——— en planchas. . . . 22-17-6 á	23	»	»
——— español en almacen.	21	10	»
Minio. . . . . 24 á	24	5	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
— en hojas.	32	»	»

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia.

(CONTINUACION.)

Observaciones sobre los hornos y operacion del afino.—He tratado de esponer con alguna proligidad la marcha del afino del cobre en la fábrica de Jubia, no solo por la dificultad que esta operacion presenta en lo general, sino tambien porque la escelencia del producto obtenido me induce á recomendar el procedimiento descrito. Contribuye á este éxito, mas que otra cosa, la clase de hornos, cuya disposicion es análoga á los empleados en Inglaterra para el mismo objeto, con la diferencia de que aquellos carecen de la puerta lateral destinada á la introduccion de la carga y reparaciones. Esta supresion es perjudicial, en mi concepto, puesto que obliga á la construccion de un muro perdido á los costados de la puerta del trabajo; muro que es indispensable derribar y reconstruir con frecuencia, como en otro lugar he consignado. En la fábrica de San Juan de Alcaráz los hornos destinados al afino del cobre ofrecen una semejanza notable con los de Jubia; pero se hallan provistos de la puerta lateral indicada, cuyas junturas se enlodan perfectamente durante la operacion (1).

La conduccion del trabajo, es, por lo demas, sencilla en la fábrica que me ocupa: el cobre, cualquiera que sea su calidad primitiva, adquiere el grado de afino que se desea sin necesidad de la inyeccion del viento, que en otros establecimientos se

(1) *Anales de Minas.*—Tom. 3.° pág. 139.

juzga indispensable, y sin la adicion de plomo, escorias ú otras sustancias que la naturaleza de los cobres exige ó que el uso tiene sancionadas. De estos cuerpos unos comunican propiedades perjudiciales al metal, de las que solo un afino prolongado puede privarle, y otros ocasionan pérdidas considerables de cobre arrastrado mecánicamente con las escorias, dificultad tambien inherente á la duracion escesiva de un afino. Claro es que los cobres generalmente afinados en Jubia no justificarian la inversion de aquellos auxiliares; pero no lo es menos que la índole de los productos obtenidos en definitiva requiere un metal sumamente purificado, y que este metal se logra por un procedimiento de todo punto racional y científico. Es de advertir, sin embargo, que algunos cobres bastante impuros, como las antiguas *rosetas* de Rio-Tinto y el que actualmente resulta de la reduccion de los óxidos (*escamilla*), se han afinado del mismo modo que queda descrito sin otra variante que la de una fundicion preliminar en el mismo horno.

Todas las reacciones necesarias para obtener un cobre metalúrgicamente puro, se verifican en los hornos de reverbero de Jubia, en primer lugar, por la accion oxidante del aire á favor del tiro que promueve la chimenea y, en segundo, por la accion reductiva del carbon y gases de la leña durante el berlingado. Conviene, pues, prolongar la primera tanto mas cuanto mas impuro sea el metal que se afine, hasta el punto de oxidar una parte del cobre, cuya afinidad por el oxígeno es menor que la de los demas cuerpos como el hierro, azufre, etc., que con mas frecuencia le impurifican. De aquí los tres periodos señalados en el tratamiento de los cobres de inferior calidad, no siendo el *enfrio* otra cosa que una oxidacion prolongada del metal, análoga á lo que se verifica con el producto denominado *mata-blanca* en el procedimiento inglés del pais de Galles. El modo de conducir los *fuegos* durante la fusion del cobre no tiene otro objeto, si bien se examina, que el de evitar que el aire, despues de la combustion de su oxígeno, atraviese una masa de combustible incandescente formándose, por la conversion del ácido carbónico en óxido carbónico, una atmósfera de gases reductivos que obre perniciosamente sobre el baño. Fundido el cobre bajo

la accion oxidante del aire, reacciona su óxido sobre los metales estraños que contenga, produciéndose una escoria cuyas bases son los óxidos de estos metales, y, en mayor proporcion, el óxido cuproso que queda además difundido en la masa del metal. De aquí la necesidad del *berlingado* ó reduccion de este óxido. Cuando esta operacion es escesiva, el cobre puede *pasarse de afino*, es decir, combinarse con una parte del carbon, el cual perjudica á su ductilidad aun en la proporcion de 0,05 por 100. Se remedia este inconveniente promoviendo de nuevo la oxidacion del metal por el acceso del aire en el interior del horno. La adicion de la escarbilla tiene por objeto aglutinar los óxidos y escorias para facilitar su estraccion y limpiar el baño, no siendo estéril tampoco su influencia reductiva.

La naturaleza de las plazas de los hornos de Jubia ocasiona en las primeras operaciones una *pérdida* de cobre, saturándose de este metal en toda la zona adonde alcanza la temperatura necesaria para formar un silicato cuproso y aun infiltrándose mecánicamente hasta el fondo ó suelo del horno; pero en los afinos subsiguientes esta absorcion no tiene lugar, y la consistencia pastosa de este silicato, sumamente básico, impide su difusion por la masa total de la plaza. De todos modos, la larga duracion de estas plazas compensa la indicada pérdida.

Respecto al método de vaciado, si bien es el que se sigue en la fábrica de San Juan de Alcaráz y en Inglaterra (1), presenta algunos inconvenientes atendibles: tales son la lentitud de esta penosa faena y la necesidad de desechar en cada operacion cierta cantidad de cobre (de 3 á 4 qqs.) invertida en los *fondos*; cantidad que tiene que refundirse y afinarse incesantemente. Ignoro hasta qué punto será aventurada mi opinion; pero creo no seria infructuoso el ensayo del vaciado por medio de una sangría en la parte inferior de la puerta del trabajo, haciendo pasar el metal á unas lingoteras ó moldes de hierro dulce, calentados de antemano, y cuya capacidad sea la necesaria para la obtencion de una sola chapa. Si la ventaja de los

(1) *Voyage metallurgique en Inglaterre* par MM. Dufrenoy, etc., tom. 2.° pag. 455.

potes es la reduccion del número de recipientes necesario para el vaciado de una carga, no compensa por cierto los gastos de la refundicion de los fondos, puesto que estos constituyen una cantidad flotante é improductiva. La duracion del vaciado ocasiona, casi siempre, un consumo de leña mayor que el necesario, á fin de rebajar el cobre que por su larga permanencia en el horno no puede menos de oxidarse. Se ha querido obviar el inconveniente de los fondos revistiendo los actuales moldes con una capa de arcilla; pero este recurso ni ha producido resultados satisfactorios ni era de esperar los produjese.

Tal es el método empleado para el afino del cobre en la fábrica nacional de Jubia, única circunstancia, tal vez, que me ha impulsado á escribir esta *Noticia:* todo lo demas aparece marcado con el sello del empirismo y del abandono, ese estigma fatal é indefectible de los establecimientos industriales del Estado.

Tratamiento de las escorias de afino.— Las escorias procedentes del afino, y que contienen una gran cantidad de granalla ó cobre metálico, se muelen groseramente á mano, se introducen en un perol con agujeros y se lavan dentro de una tina. El cobre que queda en el perol se agrega á las cargas en el horno de afino y lo que pasa al través se desecha. En esta faena se emplean dos obreros, invertidos simultáneamente en cribar la escarbilla.

Este procedimiento, digno de los tiempos de Agrícola y de Vargas, conduce necesariamente á una pérdida de cobre, exigua sin duda en una operacion, pero notable despues de muchas. Por medio de este rutinario sistema claro es que solo puede obtenerse el cobre arrastrado mecánicamente en granalla (y aun así no todo), desechando el que contienen las escorias al estado de silicato en union con otras bases; cantidad no despreciable atendida la naturaleza de las plazas de los hornos, la de algunos cobres afinados, etc.

Escorias antiguas.— Este método de trituracion y lavado debió de establecerse no hace mucho tiempo, atendiendo á que las escorias antiguas, desde el origen de los trabajos hasta el año de 1836, cuando menos, aparecen con una gran cantidad de cobre metálico, habiendo sido desechadas, al parecer, como estériles. Entre estas escorias se encuentran trozos de cobre fino, cizalla, cospeles, etc., revelándonos elocuentemente la incuria y el despilfarro que en la citada época presidia á las operaciones de aquel establecimiento.

Segun ensayos repetidos hechos sobre estas escorias, su riqueza en cobre puede fijarse en 28 por 100, término medio, llegando el contenido en algunas á la enorme cantidad de 47 por 100. Y téngase en cuenta que para esta apreciacion se ha prescindido de los fragmentos de cobre fino como cizalla, clavos, etc., que, segun queda dicho, se encuentran con sorprendente abundancia entre estos resíduos. Trituradas y lavadas estas escorias he observado que su rendimiento escedia del 12 por 100 de cobre en granalla, es decir, que, consideradas en general, contienen una cantidad próximamente doble (20 por 100) de cobre al estado de óxido, el cual no puede apreciarse ni recogerse por medios mecánicos.

Acumulados estos resíduos en el sitio llamado el Martinete, ocurrióse no hace muchos años darles una aplicacion importante invirtiéndolos en el firme de casi todos los caminos y senderos, terraplenes, huertas, etc., así del establecimiento como particulares. ¡Mentira parece que á tanto haya llegado la ceguedad de los gefes de aquella fábrica! ¡Hé ahí las consecuencias de colocar al frente de los talleres industriales á personas incompetentes en el ramo que están llamadas á regir y administrar!

Cuando en el año de 1855 recorrí y estudié detenidamente el establecimiento que me ocupa, indiqué á su actual y laborioso maestro fundidor D. José Martí, la conveniencia del beneficio de estas escorias. Acogida esta idea y comprobada su utilidad por los ensayos del mismo fundidor, se propuso al Gobierno de S. M., en un minucioso y razonado informe, el citado beneficio por administracion. Las oficinas superiores no juzgaron, sin embargo, aceptable esta propuesta que debia proporcionar cuantiosas utilidades y, creyéndolo sin duda mas ventajoso, sacóse á pública subasta el aprovechamiento de estas escorias. No acierto á descifrar el pensamiento que ha presidido á esta resolucion, como no sea la consecuencia de una

sumision ciega y estraña al real decreto de 27 de Febrero de 1852; ese decreto que sujeta los establecimientos industriales del Estado con las trabas de una administracion viciosa é inconveniente; decreto, que un antiguo é ilustrado Director de Loterías, Casas de Moneda y Minas, acaba de calificar en un documento público, y asaz significativo en su pluma, *de ley de desconfianza hácia los empleados, de ley ridícula y* FARISÁICA.

El beneficio de las escorias de Jubia por cuenta de la fábrica en nada recargaria su presupuesto, siendo todos los gastos reproductivos y amortizables al poco tiempo de su inversion; los elementos indispensables para este servicio existen constantemente en el establecimiento, el cual podia surtirse, durante mas de un año, de cobres á un ínfimo precio; concluido este beneficio, quedaria para el uso de la fábrica el horno de manga que hubiese de construirse y que seria necesario para el aprovechamiento de las escorias que incesantemente se producen, y que en lo sucesivo, como una consecuencia de las premisas establecidas, deberán ser objeto de otra contrata; y, por último, las utilidades que hoy obtiene el contratista quedarian á favor de la Hacienda, evitando esa intervencion que debe pesar sobre las operaciones de un estraño inmiscuido en el mismo establecimiento, y esa interminable série de cuestiones y documentos á que siempre da lugar una contrata por claras que sean sus condiciones y leales los interesados. En prueba de ello la contratacion de estas escorias ha producido ya numerosas consultas, si bien no era de esperar otra cosa atendiendo á la redaccion de la condicion 10.ª del contrato, en la cual se consigna que «la Hacienda se obliga á satisfacer al contratista, por cada quintal de cobre en *metal corriente* que estraiga de las escorias, 200 rs. vn » (1) Las palabras metal corriente no tienen ningun significado ni científico, ni comercial, y su interpretacion no podia menos de dar lugar á las reclamaciones indicadas.

Me he detenido en reseñar todo lo que concierne á las escorias antiguas de Jubia, porque esta reseña es la síntesis

(1) *Gaceta* del 9 de Agosto de 1856.

científica y económica de la accion administrativa en las minas y fábricas nacionales. Al Gobierno considerado como industrial; á los elementos antitésicos con los que pretende regir esos establecimientos; á la insuficiencia del principio administrativo considerado como tribunal en las cuestiones industriales; á la ridícula sujecion, en fin, de esas mismas dependencias á ciertas leyes generales del Estado, se deben los onerosos resultados que acabo de señalar y que en las minas de Rio-Tinto, Almaden y Linares están simbolizados en mas patentes y mas funestos errores.

Beneficio de las escorias antiguas.—Muy poco puedo decir sobre el beneficio de estas escorias planteado posteriormente á mi visita. Segun tengo entendido se verifica en hornos castellanos. Las escorias se dividen en tres clases: ricas, pobres y tierras procedentes del lavado. Los lechos de fusion se componen de una espuerta de escorias, alternando en sus diferentes clases, y otra de cok. A cada tres horas se sangra el horno, obteniendo en cada sangría 2 qqs. de cobre. Dura una campaña de 12 á 15 dias. El rendimiento se calcula en 24 por 100, próximamente, de un *cobre negro* cuya composicion varía segun aparece de las siguientes análisis, verificadas en la Escuela especial de Minas, sobre dos distintos ejemplares.

1.° (Octubre de 1857).

Cobre.	91,53
Hierro.	4,32
Antimonio.	3,32
Azufre.	0,83
	100,00

2.° (Febrero de 1858).

Cobre.	92,55
Sílice.	2,14
Hierro.	2,15
Azufre.	1,50
Arsénico.	0,86
Carbon.	0,16
Plomo.	indicios
Pérdida.	0,64
	100,00

Estos resultados bastan para demostrarnos la impureza de estos cobres, que la fábrica abona á 160 rs. quintal, tipo de remate.

Utilidad obtenida.—Fundados en estos datos y otros varios que preceden, fácil es calcular las utilidades obtenidas por la Hacienda en la contrata del beneficio de estas escorias. Necesitando el cobre negro que de ellas resulta los tres indicados periodos en el afino, y siendo su contenido en cobre de 92 por 100, término medio, puede admitirse que la merma máxima en aquella operacion será de 14 por 100. Segun esto los gastos ocasionados en un afino serán, aproximadamente, los siguientes:

30 qqs. de cobre á 160 rs. uno. .	4.800
Carbon 20 qqs. á 6,50 rs. . . .	130
Leña de aliso.	45
Desperfectos.	90
Jornales de reparacion y afino. .	120
Mermas del 14 por 100. . . .	672
Total. . . .	5.857

ó sea 227 rs. quintal de cobre fino (495 rs. los 100 kil.), y ascendiendo á 330 rs. quintal el costo del cobre de Rio-Tinto, afinado en la misma fábrica, se obtiene una utilidad en el cobre de las escorias de 153 rs. en quintal. Claro está que este metal resulta á un tipo mas elevado en uno y otro caso, si se tiene en cuenta el invertido en los *fondos*; pero como esta cantidad es constante para todos los afinos en nada influye en los resultados que acabo de esponer.

Laminerías.—Fuerza motriz.—Para el laminado de las planchas existen dos trenes de cilindros, situado cada uno de ellos en un departamento especial, con un horno de recalentado para dar las caldas.

La canal de derivacion, de las aguas del Jubia, que proporciona á estos trenes la fuerza motriz necesaria, tiene 920 metros de largo por 8 de ancho, siendo el perímetro mojado de 10^{m2}, término medio al año. Esta canal termina en un gran recipiente, cuya cabida es de unos 800 met. cúb. de agua, la cual desde este punto, y á favor de compuertas, se distribuye á las ruedas hidráulicas de paletas y de caida media. Estas son en número de 4, de $7,^{m}50$ de diámetro, y no muy bien colocadas con respecto á la ondasca, de modo que se pierde una gran parte del trabajo total del gasto del motor. La velocidad media del agua, deducida por la fórmula $U=0,816V$ es de $0,^{m}156$ por segundo, siendo $V=0,^{m}186$ velocidad en la superficie, lo cual da para el gasto 1.500 kil. La altura de la caida es de $3,^{m}25$, de modo que la fuerza disponible es de 4.875 km. ó sean 65 cab. vap. De esta fuerza solo se utilizan con los receptores indicados y otra pequeña rueda de cajones, cuyo uso indicaré mas adelante, unos 25 á 30 cab.

Entre cada dos ruedas de paletas, á fin de que cada una ponga en movimiento un cilindro, están situadas las laminerías; disposicion viciosa, puesto que si la fuerza del motor estuviera debidamente aprovechada, bastaria una sola rueda para el movimiento de cada tren. Existe otro edificio análogo á los talleres de laminado y el cual, en su tiempo, se destinaba para cortar la moneda, serrillarla, pasar los rieles por cilindros y recocharlos. Otra rueda idéntica á las anteriores servia las máquinas necesarias al efecto.

Laminado.—Los cilindros empleados en el laminado son análogos á los que se usan para la obtencion del palastro. Las placas de cobre, procedentes del afino, se colocan en los hornos de recalentado de modo que la llama las rodee por todas partes, y cuando adquieren la temperatura del rojo-sombra, se someten á la accion de los cilindros, reproduciendo estas operaciones las veces que sea necesario hasta dar á las planchas de cobre el espesor que se requiera. La accion sucesiva del calor y del aire atmosférico ocasiona una oxidacion superficial en las planchas y para limpiarlas de esta cápa de óxidos, se calientan al rojo cereza y se *marinan*, operacion que consiste en bañarlas con orines, despues de lo cual se vuelven á calentar de nuevo. El amoniaco producido por el baño reacciona sobre el óxido de cobre que despues se desprende fácilmente y queda el metal con su color característico. Cuando las planchas se calientan para laminarse deben estar recubiertas por los humos,

es decir, por una atmósfera reductiva y, por el contrario, cuando se calientan para ser marinadas el horno está despejado. Despues de esta operacion pasan al taller de recortado en donde se *aplanan* á favor de una débil percusion con un tablon de madera sujeto á un mango y tendidas en el suelo sobre una superficie lisa, que generalmente la constituye una plancha de hierro dulce. Por último, se escuadran y recortan con tijeras movidas á mano.

Las dimensiones máximas de las planchas de cobre son 0,^{m}60 de ancho por 1,^{m}84 de largo, variando el grueso desde 0,^{m}005 hasta 0,^{m}0006.

(*Se continuará*) R. Rua Figueroa.

BIBLIOGRAFIA.

Legislacion de Minas, por D. F. G. Lomas, abogado del I. C. de Madrid y auxiliar del Consejo Real.—Madrid 1858. (1)

Nueve años van transcurridos desde que se planteó la ley vigente de minería, sancionada por S. M. en 11 de Abril de 1849 sin que nadie hubiese publicado un estudio completo de la legislacion de tan interesante ramo, del resultado de sus aplicaciones en la práctica y de la jurisprudencia establecida por la solucion de algunos puntos de dudosa interpretacion.

Nada es tan importante para los que han de aplicar y cumplir la ley, como el conocimiento de las reglas que resuelven las cuestiones que en la práctica se presentan siempre, por mas que á la formacion de aquella hayan presidido todas las cualidades de ilustracion y acierto. De aquí la necesidad de las colecciones legislativas donde se reunen todos los Decretos, Reales órdenes y decisiones que resuelven los puntos de diferente aplicacion en cada ramo; colecciones que, en minería, preciso

(1) Un tomo en 4.° de 368 págs. Se vende á 16 rs. en Madrid, Pasage de Matheu, librería de la Publicidad de D. Justo Serrano.

es confesarlo, no corresponden á su objeto, pues el silencio oficial al resolver en definitiva los espedientes de minas, ha dejado olvidadas en los archivos una porcion de disposiciones que resuelven casos prácticos; por no haberse publicado en la *Gaceta*, ni en el *Boletin oficial* del Ministerio de Fomento, ni haberse circulado á los Gobernadores é Inspectores de minas, siendo causa esta falta de publicidad de que acaso en cada provincia se siga una práctica distinta en el despacho de los espedientes y aun de que se haya formado una *jurisprudencia* que no sea la general que corresponde á la unidad administrativa.

Tres ediciones oficiales van publicadas de la ley actual y en todas se echan de menos, ademas de las disposiciones mencionadas, los índices generales y detallados por fechas y materias, que tan necesarios son para la pronta consulta de los libros de esta clase, falta que en verdad notamos tambien en la obra cuyo título encabeza estas líneas.

Hemos dicho al principio que no se habia hecho un estudio completo de la ley; pero no quiere esto decir que nada se haya tratado de esta materia. Mucho se ha escrito en la prensa así política como industrial y fuera de ella, haciendo observaciones á la ley, y además de las ediciones oficiales ya citadas, se publicaron en el año de 1853, 10 ó 12 entregas de unos «*Comentarios á la ley de minas y reglamento para su ejecucion*, por D. E. S. M., abogado del I. C. de esta Córte» las cuales no hemos tenido ocasion de examinar; y en 1857 un «*Prontuario del Minero*, por D. Juan Illa y Velasco, con un índice de las disposiciones publicadas hasta el 10 de Junio de dicho año.» Con motivo de la reforma de la ley iniciada en 1854, y aun pendiente de discusion en los Cuerpos legislativos, se han escrito varios artículos y hasta proyectos de ley; pero nadie habia formado un tratado completo de legislacion minera.

A satisfacer esta necesidad se ha presentado al público la obra de que nos ocupamos, y en nuestro juicio con tanto acierto como corresponde á los títulos que reune su autor. Con efecto, no solo no ha perdido enteramente el tiempo con la publicacion de este libro, como modestamente dice el Sr. Lomas en su prólogo, sino que ha prestado un gran servicio á la minería

proporcionando un guia seguro á los particulares poco conocedores de la ley, una recopilacion la mas completa, acompañada de preciosos comentarios para los encargados de ejecutarla y aplicarla, y un libro de consulta siempre provechoso por las buenas máximas de derecho y economía pública que contiene y que honran á su autor. Y no se crea que estos elogios provienen del afecto que á él nos liga, pues no tenemos el gusto de conocerle; ellos son hijos de la satisfaccion que nos causa el ver tratado este asunto con la maestría del saber, con la fijeza del convencimiento, con la exactitud y madurez de la meditacion; son la espresion del placer que nos produce el ver que se considera á la minería á la altura de su importancia, reconociendo la influencia que ejerce en la riqueza y en el bienestar del pais; son la manifestacion de la esperanza que cada dia alimentamos con mas fuerza, de que, quizás mas lejana de lo que quisiéramos, ha de llegar sin embargo una época, en que la industria, tan vilipendiada por unos, tan despreciada por otros y tan olvidada de los que debieran tener muy en cuenta lo que es y lo que puede llegar á ser, se eleve al grado de prosperidad y desarrollo que nosotros entrevemos, cuando desaparezcan las preocupaciones, las trabas y los errores que la encadenan y que impiden su desenvolvimiento.

Muy digna de elogio es la obra en cuestion por las grandes ventajas que su estudio reportará; pero mucho mas si sirviera de estímulo para emprender otro trabajo mas importante, cual es la reunion ordenada de todas nuestras antiguas leyes de minas, porque tambien en esta parte tiene la España su historia que data por lo menos de las leyes 47 y 48 del Ordenamiento de Alcalá en 1348 en tiempo de D. Alfonso XI; sigue despues la publicada en Briviesca en 1387 por D. Juan I; los Reyes Católicos favorecieron la minería por su Real Cédula espedida en Medina del Campo en 5 de Febrero de 1504 y lo mismo el emperador Carlos V en varias Reales Cédulas de 1533. En 1559 se acordó en Valladolid por la princesa Doña Juana, en ausencia de Felipe II, la reversion de todas las minas á la Corona, y el mismo monarca en 22 de Agosto de 1584 dictó las Ordenanzas mas perfectas que hasta entonces se habian conocido.

En el reinado de Felipe III se dió la Pragmática de 5 de Agosto de 1607 y en tiempo de Felipe IV se creó en 1624, la Junta de minas, concediéndola jurisdiccion privativa y se establecieron reglas para la mejor administracion y fomento del ramo. En la época del gran Cárlos III se escribieron unos comentarios á las Ordenanzas de Minas de Méjico, y aparte de otras disposiciones importantes relativas á la minería de la Península y de Indias, se espidieron las Reales Cédulas de 1780, 1789, 1792 y 1793 promoviendo el laboreo de las minas de carbon de piedra, y en 1783 se publicaron las Reales Ordenanzas para la minería de Nueva España y de su Real Tribunal general. En 1807 dió Cárlos IV un Reglamento para las Alpujarras. En 1811 las Córtes reunidas en Cádiz promovieron la sancion de un decreto sobre las minas de azogue, y en la legislatura de 1820 á 1821 se dictó una ley que fomentó notablemente la minería en Sierra de Gador. Fernando VII publicó la ley de 4 de Julio de 1825 formulada por el eminente Elhuyar, y por fin, Doña Isabel II sancionó en 1849 la ley que actualmente rige.

Tal es en resúmen el índice de la minería legal española; pues si tenemos tantos documentos de este género, ¿no seria muy importante el estudio comparativo de todos ellos, ahora que se trata de modificar la legislacion actual? Y si este estudio se ampliase comparando nuestras leyes con las estranjeras, ¿qué enseñanza tan grande no proporcionaria á los legisladores? Bien comprendemos que muchos de los principios en ellas consignados no tendrian hoy aplicacion, por los adelantos que en las ciencias políticas y económicas se han hecho en estos últimos tiempos; pero algo se aprovecharia que imprimiese ese carácter nacional que da mas fuerza á las leyes en cuanto conserva los principios, las tradiciones y las costumbres de cada pais.

El libro que examinamos contiene: 1.° El testo oficial de la ley y reglamento de minas con sus aplicaciones correspondientes. 2.° Compilacion de Reales órdenes y disposiciones dictadas hasta el dia. 3.° Decisiones ó sentencias del Consejo Real. Y 4.° Ley y Reglamento de sociedades anónimas.

Las esplicaciones ó comentarios de la ley y reglamento están escritos con gran conocimiento del asunto y espuestos con

suma claridad y buen método, pues al lado de cada artículo de la ley se examinan los del reglamento que con él tienen relacion. Entre los mas notables citaremos los que esplican la *propiedad* minera distinguiéndola de la civil; los estudios sobre los *derechos* en minería; las reflexiones sobre la participacion del dueño del terreno; la adjudicacion de pertenencias supletorias y demasías; las aclaraciones sobre el pueble de las pertenencias mineras; las consideraciones sobre los denuncios y el capítulo sobre los tribunales que entienden en las cuestiones de minas. Cada título de la ley termina con sencillos modelos de solicitudes para los casos que no ha previsto el reglamento y que son muy útiles para los interesados.

Sigue despues la coleccion de las disposiciones posteriores á la ley, en la que se hallan algunas órdenes no publicadas, aunque tambien notamos la falta de otras, como la Real órden de 24 de Noviembre de 1857, fijando el plazo para pedir la designacion, si bien no es una gran falta, porque al esplicar el artículo 47 del Reglamento, pág. 125, se dá idea de ella al decir que el plazo debe contarse desde la admision publicada ó *notificada* al interesado, en cuyo concepto es claro que debe contarse tambien el plazo que marcan los artículos 50 y 51 del Reglamento y la Real órden de 24 de Agosto de 1854.

La recopilacion de las Reales órdenes del Ministerio de Hacienda es tambien muy completa, y solo notamos que citando el autor varias veces la circular de la Direccion de contribuciones directas de 20 de Octubre de 1851, ha olvidado una Real órden de 22 de Abril de 1855 declarando que no están sujetas al pago del derecho vigente de hipotecas las acciones de minas en productos en sus traslaciones de propiedad ó de usufructo (1).

Por fin, la coleccion de decisiones consultadas por el Consejo Real es la primera que se da á luz, y ya era urgente su publicacion para conocer la jurisprudencia establecida por aquella superior Corporacion; y la ley y reglamento de sociedades anónimas enseña á las sociedades el mejor modo de constituirse

(1) *Revista Minera*, tom. 4.º págs. 170—202—221.

para dedicarse á la industria, y es muy oportuna su insercion, mucho mas estando agotadas las ediciones oficiales.

En la rápida lectura que hemos hecho de este libro se nos han ocurrido algunas reflexiones que vamos á esponer; pero sin que sea nuestro ánimo rebajar su mérito en lo mas mínimo. Al tratar de los registros procedentes de investigacion (páginas 95 y 96) dice el autor que siendo la única diferencia entre el registro y la investigacion, la falta de mineral, y escediendo los trabajos de investigacion á las dimensiones de la labor legal, ¿qué razon hay para que se repitan con pérdida de tiempo los trámites y operaciones de designacion, reconocimiento y demarcacion practicadas con anterioridad; ¿y por qué no se ha de elevar el espediente al Ministerio para su aprobacion, sin otra preparacion que el reconocimiento facultativo que compruebe la existencia y conformidad del mineral? Aunque somos enemigos como el que mas de la complicacion de trámites y reconocemos que muchos se pueden suprimir en la instruccion de los espedientes de minas, atendiendo á las prescripciones de la ley se nos ocurre contestar á la anterior pregunta, que aun cuando el investigador al elevar á registro su espediente no pueda ó no quiera cambiar los rumbos de su pertenencia, la ley le exige que la labor legal la *escavará sobre el mineral descubierto*, es decir, dentro de los respaldos del criadero; y como aunque haya hecho infinitas labores *en estéril* en busca de minerales, estas no se consideran legales, por esta razon hay que conceder los cuatro meses para habilitar 10 varas de labor *sobre el mineral* y de aquí el que se repitan todas las operaciones del espediente de investigacion.

Supone además que el investigador tiene mas garantías de acierto para designar la pertenencia, porque se le conceden tres meses de término, mientras que al registrador solo se le dá uno; es verdad, pero en cambio el investigador tiene generalmente menos datos para situar la pertenencia del modo mas favorable á las circunstancias de un criadero que desconoce; mientras que el registrador trabaja desde luego sobre el mineral y conoce su direccion, inclinacion, etc., casi desde el primer momento, y cuando llega el caso de designar puede ha-

cerlo con mas conocimiento que el investigador, el cual únicamente puede valerse de los datos de otras minas inmediatas que estén en minerales.

Respecto de las aclaraciones ó comentarios al artículo 47 no podemos dejar de decir algunas palabras. Empezamos sintiendo tener que desvanecer la opinion consoladora que ha formado el autor al creer hallar una contradiccion en las ciencias exactas relativamente á la debatida cuestion de los Nortes en las demarcaciones de minas; porque tal contradiccion ni existe, ni puede existir en estas ciencias, que son exactas tan cumplidamente como su nombre lo indica; y si ellas nos enseñan á trazar una meridiana con la mayor precision, empleando los instrumentos mas perfectos, tambien dan reglas para hacer operaciones topográficas con prontitud y sin faltar á la exactitud necesaria. El Norte verdadero es un meridiano fijo é invariable; el Norte magnético es un meridiano que forma con el primero un ángulo de cierto número de grados, el cual varía de sitio á sitio y de momento á momento; ahora bien, todas las operaciones topográficas han de referirse á uno de estos meridianos, ¿cuál de las dos orientaciones es la mas exacta? ¿cuál es la mas fácil de obtener? La verdadera responde á la primera pregunta, la magnética á la segunda. ¿Las demarcaciones de minas con las dimensiones y en el número que se dan en España, deberán fijarse al Norte verdadero ó al Norte magnético? Esta es la cuestion donde se cree hallar contradiccion de opiniones; pero téngase en cuenta que es de aplicacion y no de principios, los cuales en las ciencias exactas son inmutables No nos estraña que en principio general opinen los ingenieros estranjeros por el Norte verdadero, ni este dictámen puede tomarse como una censura á la práctica sancionada en España para las demarcaciones mineras, pues estamos seguros que esos mismos ingenieros conocerán las ventajas de la orientacion magnética cuando estudien la índole de las concesiones mineras españolas y cuando sepan la manera de dar las demarcaciones. En cuanto á los ingenieros españoles, para que el autor conozca la medida de su desacuerdo respecto á los Nortes, le diremos que desde el año de 1825 todos ellos han dado las demarcaciones refiriéndose al Norte magnético, que es el comun ó vulgar en minería, sin que una sola queja se haya elevado en contra; y que cuando los interesados han solicitado sus designaciones al Norte natural ó verdadero, ninguna dificultad han opuesto para dar las demarcaciones á este rumbo, calculando de antemano los grados de *declinacion* de la aguja magnética, lo cual pudiéramos probar con muchos ejemplos, si necesario fuese; para ello emplearon siempre la *brújula*, que es el instrumento minero por escelencia, y el topográfico que mas se presta á las condiciones de celeridad y exactitud que requieren los planos de pertenencias mineras de corta estension, planos con los que queda tan fija la demarcacion como si se orientasen á los rumbos verdaderos, puesto que siempre se refiere el punto de partida á puntos fijos é invariables del terreno (1).

Los hombres de ciencia al emplear la brújula en sus operaciones de demarcacion, no han pensado nunca en coartar la libérrima facultad que la ley concede á los particulares para designar como les parezca, ya refiriéndose á los rumbos naturales ya á los magnéticos, ó ateniéndose únicamente á objetos topográficos, en cuya direccion marcan las distancias; pero tampoco han sospechado que nadie les coartaria la libertad que ellos, hombres de ciencia, tienen para elegir el instrumento topográfico que mas se acomoda al caso, entre los muchos que existen, y que se emplean segun las circunstancias de la operacion; y si al interesado se le demarcan las pertenencias tal como las designó, nada le importa ni es de su incumbencia averiguar los instrumentos que se usaron, de lo cual es únicamente responsable el ingeniero. Precisamente la cuestion decidida en el Consejo Real, que cita el autor, y que ha sido origen de las polémicas acerca de los Nortes; era, como dice muy bien el señor Lomas, una cuestion de derecho y no facultativa; pero en los debates á que dió lugar, vimos con sentimiento que se la daba un giro descaminado, haciendo recaer en la parte facul-

(1) Véase el artículo del Sr. D. José de Monasterio, titulado: «El Norte verdadero y el Norte magnético;» *Revista Minera*, tom. IX, páginas 7, 33 y 66.

tativa que iba afecta á la cuestion de derecho toda la importancia de la contienda, y dando lugar á dudas acerca de la exactitud de las operaciones facultativas de los ingenieros, los cuales procuran mantener su reputacion y su honra muy ilesa, y nunca escusan, entiéndalo muy bien el Sr. Lomas, las dificultades de ningun trabajo, siquiera sea el de determinar la meridiana de cada boca de las minas que se demarquen, si así se les manda ejecutar. En lo demas hallamos muy fundada la crítica que hace de la Real órden de 12 de Diciembre de 1857 en lo relativo á las designaciones.

En el artículo 48 de la ley y 4.° del reglamento trata el autor de la mision de los ingenieros, y aunque al hablar del artículo 33 de la ley halla poco conveniente el voto que se les concede en la vista y fallo de los asuntos contencioso-administrativos ante los Consejos Provinciales, vuelve á insistir en que tales funcionarios no son ni deben ser Asesores en derecho del Gobierno ni de los Gobernadores. Nosotros no lo pretendemos ni tenemos noticia de que ninguno se haya estralimitado de sus atribuciones; pero puesto que de la mision de los ingenieros de minas se trata, y entiéndase que siempre nos referimos al Cuerpo que sostiene el Estado, vamos á esponer nuestra humilde opinion respecto de este particular, que no está muy acorde con la del autor.

Las minas *son propiedad del Estado* que las *concede* á los particulares prévios ciertos requisitos que previene la ley, fundados principalmente en la existencia de *mineral*, de *terreno franco* y de cierta labor *hecha sobre el criadero*. La tramitacion de los espedientes de minas tiene pues por base tres circunstancias *puramente facultativas*. La conservacion de la propiedad minera exige además condiciones tambien *facultativas*, cuya determinacion tiene precisamente que depender del *juicio de peritos*, y con el objeto de que estos reunan las garantías de instruccion y de imparcialidad necesarias en el desempeño de su cometido, para que tales peritos no falten en un pais en que tanto escasean las personas facultativas y con la mira de que no fuera muy gravoso á los particulares el tener que buscar una persona competente para cada caso, el Gobierno creó el Cuerpo de Ingenieros de Minas. Hé aquí la razon de su existencia; veamos ahora sus deberes y atribuciones.

Por la ley de 1825 los ingenieros instruian los espedientes por completo tanto en la parte facultativa, como en la administrativa y judicial; sus deberes eran mucho mayores que hoy y sus atribuciones eran omnímodas dentro de aquella ley. Vino la del año 1849, mas en armonía con nuestras instituciones políticas, y al suprimir la jurisdiccion especial y al deslindar los tribunales que entienden en minería se prescindió casi por completo de los ingenieros; pero no se hizo esto solo; se les separó tambien de la administracion y se les consideró únicamente como *auxiliares* de aquella, y por huir de la absorcion de atribuciones que les conferia la primera ley, se les dejó casi sin ningunas en la segunda. Y entiéndase que al espresarnos de esta manera no pretendemos que se *ensanche el círculo de su accion por la propension á estralimitarse que tienen los Cuerpos privilegiados;* no queremos que los ingenieros de minas se salgan de los límites que les corresponden en la complicada máquina administrativa; pero tampoco quisiéramos que se les encerrase en otros mas reducidos donde no pueden ejercer su accion con desahogo y sin detrimento del servicio público.

A cada paso oimos, no sin estrañeza, la parte facultativa corresponde á los ingenieros; pero nada tienen que ver con la administrativa. A nosotros se nos ocurre preguntar ¿puede la administracion dar un solo paso sin el informe del ingeniero? ¿La administracion del ramo de minas no es eminentemente facultativa? ¿Qué otros *agentes* de la administracion, fuera de los ingenieros están en el caso de instruir *por completo* los espedientes de minas? Para contestar á estas preguntas nos haremos cargo de la mision de los ingenieros bajo el tríple aspecto de facultativos, agentes administrativos y jueces, que por la ley de minas les corresponde. Nada diremos en cuanto á lo primero, porque nadie ha puesto en duda sus atribuciones facultativas garantidas por la instruccion que se les exige; pues de esa misma instruccion forma parte el estudio del *derecho administrativo* y de la *legislacion de minas*, estudio tan necesario como el de las ciencias que constituyen la profesion del in-

geniero, porque es innegable que el Cuerpo de Minas no es mas que un *agente facultativo de la administracion*; y en tal concepto le corresponde una parte mas activa que la que hoy tiene en la aplicacion de la ley de concesiones mineras. Todos los ingenieros conocen la ley de minas, y estamos seguros que si su intervencion en la instruccion de espedientes fuese mas directa, no sucederia lo que hemos tenido ocasion de observar hace mucho tiempo, á saber, que la mayor parte de las cuestiones que se originan provienen de la mala aplicacion de la ley por los agentes del Gobierno, de donde resulta que muchos espedientes que con un decreto acertado hubieran terminado en el momento, han durado años y años con grave perjuicio de los interesados de buena fé y con pérdidas del Erario, que ha visto diferirse por largo tiempo el cobro de los impuestos que pesan sobre la concesion minera. No abogamos por privilegios; el dia que se creen *Cuerpos especiales* para todos los ramos de la administracion pública, ese dia diremos que la administracion ha dado un gran paso; porque es claro que cada ramo exige sus conocimientos y que estará mejor servido cuando las personas á quienes se confie reunan toda la instruccion apetecible. No se crea por lo que acabamos de decir que nuestro deseo es que solo los ingenieros instruyan los espedientes; comprendemos todo lo que exige el sistema de centralizacion administrativa, bien que este pueda aplicarse de distintos modos; pero de la organizacion del servicio de minas, tal como nosotros le concebimos, á la que ahora existe, hay una diferencia notable que quisiéramos ver desaparecer.

Respecto de las facultades judiciales de los ingenieros, diremos que la ley actual determina qué clase de cuestiones corresponde á los tribunales ordinarios y cuál á los administrativos; en estos últimos quedó comprendido el *juzgado privativo de minas* que ejercian los ingenieros por la antigua ley; pero esto no quiere decir que se ha de escluir su voto absolutamente de tales tribunales, segun la doctrina del Sr. Lomas. Examinemos sino, aunque sea ligeramente, la índole de los tribunales contencioso-administrativos y veremos que han sido creados á consecuencia de la separacion de los poderes constitucionales y con

la mira de evitar los entorpecimientos á que daría lugar la justicia ordinaria, si se la encomendase la resolucion de las cuestiones entre el interés particular y el interés público; doctrina tan clara que desde muy antiguo se acudió al establecimiento de juzgados privativos como un medio de escluir á la administracion del fuero comun y librarla del yugo de los tribunales ordinarios (1). De donde se deduce que los tribunales administrativos no son mas, si así se permite espresarnos, que la reunion perfeccionada y organizada de los juzgados privativos civiles, de los cuales traen su origen. En su organizacion, distinta de la de los tribunales ordinarios, intervienen los letrados, porque uno de los principales auxiliares del derecho administrativo es la jurisprudencia civil; por eso en los consejos provinciales se exige que de los 3 ó 5 vocales de que se compone, 2 han de ser letrados; pero no es obligatorio para los interesados el ministerio de abogados ni procuradores; la condicion principal para ser individuo del Consejo Real es la de haberse distinguido notablemente en las diversas carreras del Estado, y cuando se constituye en tribunal solo se exige el auxilio del fiscal y sus abogados para defender á la administracion, no siendo siempre obligatorio para los particulares el ministerio de los abogados, pues muchas veces se les permite que defiendan sus negocios por sí mismos. Infiérese de aquí que los tribunales de que nos ocupamos, esencialmente administrativos, están compuestos, como no puede menos de suceder, de las personas mas eminentes en los distintos ramos de la administracion, puesto que su única mision es la de interpretar, segun las reglas de equidad, las leyes y los actos administrativos. Pues si la industria minera es uno de los ramos mas importantes de la riqueza nacional, ¿por qué no se ha de oir, en las contiendas á que da lugar, á las personas que han dedicado su vida entera á su servicio? ¿por qué se ha de negar el voto al ingeniero de minas en los pleitos que se ventilan ante los Consejos Provinciales? ¿por qué no ha de poder ser nombrado Consejero Real un ingeniero de minas? ¿Será por

(1) *Derecho administrativo español*, por D. Manuel Colmeiro, 2.ª edicion, tomo 2.º, pág. 296.

su cualidad de facultativos? No alcanzamos las razones que se puedan aducir para considerar á la ciencia contraria á la administracion; ¿acaso esta no es tambien una ciencia? Por el contrario, hallamos muchas razones para sostener la doctrina que esponemos, tanto mas cuanto que es tan necesario el criterio facultativo para juzgar de las cuestiones del derecho minero fundadas todas, como hemos dicho mas arriba, en circunstancias periciales; quizás la falta de ese criterio da ocasion á equivocaciones de trascendencia, tal como el haber confundido el *natron* con el *sulfato de sosa* en una consulta reciente del Consejo Real y que, segun tenemos entendido, ha dado ocasion al Gobernador de Madrid para espedir un decreto que afecta grandemente á la naciente minería de esta provincia.

Por lo demás la mision de los ingenieros no es, como parece indicar el autor, la de ilustrar y aconsejar á los esploradores; en el interés particular está el buscar los consejos y la direccion inteligente de la industria que se propone plantear; ni nunca se reciben con agrado los consejos oficiosos de las personas revestidas de un caracter oficial, que siempre se asemejan mas á mandatos; otra cosa será cuando el consejo sea consecuencia de la consulta, en cuyo caso los ingenieros cumplirán con su deber. El Cuerpo de Minas es un cuerpo administrativo sostenido por el Estado, no para dirigir las minas de los particulares, sino para intervenir en las condiciones del contrato, mediante el cual cede la Nacion sus minas á los particulares; para velar por los intereses generales, una vez las minas en esplotacion, haciendo cumplir lo que respecto á su buen órden previenen la ley y reglamentos, tanto en lo que dice relacion con la policía y seguridad de las minas, cuanto en lo referente el cumplimiento de las obligaciones que mantienen vivo el derecho de propiedad minera. El estudio de los criaderos de cada comarca, de las fábricas metalúrgicas y otras, de los materiales que puedan aplicarse á la construccion, de las sustancias que sean primeras materias de gran número de industrias y hasta de las tierras cultivables en sus relaciones químicas y geológicas, así como el conocimiento estadístico de la marcha y vicisitudes de la minería, deberia formar en nuestro concepto, el complemento de la mision del Cuerpo de Ingenieros de Minas, si por su organizacion actual no se ocupase el escaso número de individuos de que se compone, en operaciones que, bajo su inspeccion, pudieran muy bien confiarse á manos subalternas.

Nos hemos estendido mucho mas de lo que pensábamos en el exámen del libro del Sr. Lomas, y vamos á terminar notando únicamente que sin duda por un error de imprenta se dice en la nota de la página 275, que el 5 por 100 del producto bruto que pagan los minerales suponiendo una ganancia máxima de 25 por 100, equivale al 25 por 100 del producto líquido; siendo así que en tal concepto no es mas que el 20 por 100 del producto líquido deducidos los gastos. Algunas incorrecciones pudiéramos observar tal como la de *cuadrado rectangular* que aparece en la página 272; pero como nuestro ánimo no es censurar una obra digna de aprecio, nos abstenemos de hacer mas observaciones y concluimos recomendando su adquisicion á nuestros lectores, seguros de que les será muy provechoso su estudio.

EUGENIO MAFFEI.

Estadística de los metales preciosos desde 1848 hasta 1857, por E. Levasseur.

I.

Antes del año de 1848 se calculaba en 31 mil 500 millones la cantidad de metales preciosos que existia en Europa, en América y en las regiones del Africa, del Asia y Occeanía que se hallan estrechamente ligadas con el mundo occidental: esta apreciacion, deducida principalmente segun la produccion de las minas, deja sin duda mucho que desear. Las aproximaciones mas verosímiles están muy lejos de la exactitud en cuestiones de esta índole. Sin embargo, la cifra que acabamos de indicar es la mas autorizada por la estadística y por consecuencia la que es necesario adoptar como el mejor punto de partida para una discusion respecto al aumento de los me-

tales preciosos. De los 31 mil 500 millones, 22 mil millones existian en plata y 9.500 millones en oro.

En el mes de Febrero de 1848, un colono de la California, Mr. Sutter, propietario de una gran quinta en el valle del Sacramento, hizo construir una fábrica para serrar madera en Culoma á orillas de un arroyo. Los terraplenes que tuvo necesidad de construir en el lecho del arroyo, dieron lugar al descubrimiento del oro, en el momento en que la revolucion de Febrero acababa de estallar en Francia estendiendo la agitacion por una gran parte de Europa.

La esplotacion se hizo en secreto al principio; pero difundida al momento la noticia, todos los habitantes de la California y en pos de ellos los emigrados del mundo entero, se trasladaron á los terrenos auríferos. Cada dia se contaba por un nuevo descubrimiento. El oro se estendia sobre una superficie de 130.000 kilómetros cuadrados, y en ocho años ha llegado á establecerse una poblacion de 500.000 almas en un pais que antes apenas podia satisfacer á las necesidades de 15.000 habitantes.

La produccion fué abundante desde los primeros años, aumentando á medida que se acrecentaba el número de trabajadores. Hé aquí en lo que se ha calculado hasta el año de 1856:

En 1848	8.100 kilógs.	valor de	27.000.000 fr.
1849	59.400	—	198.000.000
1850	74.700	—	249.000.000
1851	75.600	—	252.000.000
1852	90.900	—	303.000.000
1853	95.400	—	318.000.000
1854	107.100	—	357.000.000
1855	120.600	—	402.000.000
1856	120.600	—	402.000.000
Totales.	752.400 kilógs.		2.508.000.000 fr.

La esportacion ha sido casi igual á la produccion. El antiguo mundo buscaba ávidamente el oro y, además, la California no tenia otra cosa que dar en pago de las mercancías que compraba. En el mes de Abril de 1849 los periódicos americanos

anunciaban que en los Estados-Unidos, desde Boston hasta Nueva-Orleans, habian ya circulado mas de 1.545.000 fr., que las islas Sandwich por sí solas habian recibido 2.500.000 fr., la América del Sud 4 millones, Inglaterra 1.500.000 fr., y que la Francia, tan perezosa para aprovecharse de los descubrimientos lejanos, poseia 20.000 francos del nuevo oro. Se indicaron al gobierno francés los beneficios, positivos y considerables, que podia sacar por la sola diferencia del cambio enviando moneda de plata; en 1851 la plata obtenia aun una prima de 20 por 100 y, si el Gobierno desoyó el consejo, los particulares supieron aprovecharle: en Mayo del mismo año el buque *la Ferriere* desembarcó en San Francisco un cargamento de piezas de 5 francos remitidas por la casa de Rothschild!

La Francia, sin embargo, solo recibió directamente una pequeña parte del oro californiano: Nueva-Orleans, Nueva-York y Lóndres fueron los grandes depósitos que durante el periodo de 1848 á 1856 acogieron mas de dos mil millones. Hé aquí, segun los registros de la aduana, y teniendo en cuenta $^1/_{10}$ de mas por el oro no declarado, las cantidades esportadas de California en cada año:

1848 y 1849. .	12.834 kilógs.		42.780.000 fr.
1850. . . .	39.897	—	132.990.000
1851. . . .	65.815	—	219.581.000
1852. . . .	93.945	—	310.899.000
1853. . . .	99.631	—	332.105.000
1854. . . .	112.410	—	374.697.000
1855. . . .	106.857	—	356.190.000
1856. . . .	111.600	—	372.000.000
Totales. .	612.492 kilógs.		2.141.040.000

Tres años despues del descubrimiento de las minas de California tuvo lugar otro no menos importante en Australia. Hacia ya algun tiempo que se sospechaba la existencia de oro en las montañas Azules, cuando un australiano llamado Hargreaves, que habia trabajado en los placeres de California, ofreció demostrar lo que para él no era otra cosa que una sospecha, y consiguiendo socorros y promesas del Gobierno, descubrió en

efecto el oro cerca de Bathurst. Sucedia esto en el mes de Abril de 1851, y en el de Agosto del mismo año, se descubria tambien el mismo metal en la colonia Victoria, cerca de Melbourne, primero en el rio Anderson y despues en Ballarat y en el monte Alejandro. Los mineros afluyeron á la Australia como habia sucedido en California, y en 1856 la poblacion llegó á duplicarse.

La produccion fué muy abundante desde el principio, y si mas tarde ha decaido en algunos puntos, ha aumentado en otros en una proporcion considerable. En el año de 1851 las cercanías de Bathurst produjeron, desde el 29 de Mayo á fin de Diciembre, 10.000 kilógs. próximamente; la colonia Victoria dió un resultado casi igual en tres meses, lo que compone un total de 18.000 kilógs. ó 60 millones de francos. La produccion del siguiente año ha sido hasta ahora la mas abundante, evaluándose en 119.000 kilógs., próximamente, ó 396 millones de francos. Se habian descubierto nuevas regiones auríferas: la Australia meridional habia suministrado unos 17.000 kilógramos y la Tasmania 14.000: la colonia Victoria ocupaba el primer lugar entre las comarcas auríferas de la Occeanía, produciendo por sí sola mas de 56.000 kilógs.

El producto general puede evaluarse aproximadamente en 508.500 kilógs. ó 1.695.000.000 fr. á saber:

1851. . .	18.000 kilógs.	60.000.000 fr.
1852. . .	118.800 —	396.000.000
1853. . .	90.000 —	300.000.000
1854. . .	88.200 —	294.000.000
1855. . .	90.000 —	300.000.000
1856. . .	103.000 —	345.000.000
Total. .	508.000 kilógs.	1.695.000.000

La Nueva-Galles ha perdido mucho; sus minas fueron esterilizándose de año en año y hoy dia apenas alcanzan sus productos á la décima parte de los de hace cinco años. La Tasmania tampoco ha prosperado; pero la Australia meridional, aunque poco esplotada todavía, casi ha duplicado su produccion, permaneciendo la colonia Victoria la primera y la mas rica de

las regiones auríferas de la Occeanía: su riqueza se ha desarrollado en una rápida proporcion á medida que los criaderos de Ballarat y del monte Alejandro fueron mejor esplorados, y que á las esplotaciones de estos últimos, se ha reunido, en 1852 y 1853, la de los depósitos no menos ricos de Bendigo y Ovens. Hé aquí, mes por mes, el producto de las principales regiones auríferas de esta colonia durante el año de 1855; producto que representa tan solo las cantidades enviadas con escolta á Melbourne ó á Geelong, y que, por consiguiente, es inferior á las cantidades estraidas. Bastará, sin embargo, para poder apreciar la abundancia de aquellas minas y la riqueza progresiva de la comarca.

Enero. . .	4.358 257 kilógs.	Julio. . . .	5.283.382 kilóg.
Febrero. .	3.634.407	Agosto. . .	7.051.549
Marzo. . .	4.790.532	Setiembre..	6.120.727
Abril. . .	5.508.368	Octubre. .	6.055.571
Mayo. . .	3.745.484	Noviembre.	7.963.432
Junio. . .	7.059.791	Diciembre..	6.555.777

ó un total de 68.127.277 kilógs., es decir, que cada semana han llegado escoltados á Melbourne 1.500 kil. próximamente, ó 4.290.000 fr. Melbourne era el único centro de recepcion para el oro de todas las minas: de 80.105 kilógs. esportados en todo el año de 1855, el puerto de Fairy ha despachado tan solo 51 y Geelong 876: el resto ha salido de Melbourne.

La diferencia entre la cifra de esportacion y la remitida á los puertos, es de unos 12.000 kil. Segun la estadística oficial la esportacion escede á la produccion en cada año, lo cual depende de que solo se tienen en cuenta las cantidades dirigidas oficialmente, siendo así que muchos mineros, por no pagar la pequeña prima que el Gobierno exige, ellos mismos conducen su oro ó lo remiten por sus amigos.

En la Australia como en California, la casi totalidad del oro estraido de sus minas, ha sido esportado para el estranjero. Las cifras oficiales de esta esportacion para las cuatro colonias son las siguientes:

AÑOS.	Nueva-Gales del Sud.	Colonia Victoria.	Australia meridional.	Tasmania.	Totales
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.
1851	13.446.000	33.542.000	»	»	26.988.000
1852	89.835.000	185.226.000	24.540.000	16.527.000	316.128.000
1853	51.132 000	233.034.000	34.500.000	6.300.000	324.966 000
1854	23.200 000	200.070.000	12.600.000	1.386.000	236.256.000
1855	6.180.000	240.315.000	12.000.000	900.000	259.395.000
1856	3.000.000	264.000.000	12.000.000	600.000	279.600.000
Totales.	186.793 000	1.136.187.000	95.640.000	25.713.000	1.443.293.000

Esta cifra de 1.443.293.000 fr. no tiene, sin duda, el sello de una exactitud absoluta; pero puede considerarse como la representacion mas aproximada de la esportacion desde el descubrimiento de estas minas, y si bien es cierto que en ella no están comprendidas las cantidades de oro esportadas sin declaracion, no lo es menos que esta especie de contrabando ha debido ejercerse con menos frecuencia en un pais mas civilizado que la California. Por otra parte, tampoco se hacen notar en el total indicado las remesas de oro hechas de una á otra colonia y que figuran doblemente en el cuadro de esportacion. Estas dos causas de error deben de compensarse sobre poco mas ó menos.

La California y la Australia no son los únicos paises que han contribuido, desde hace algunos años, á modificar la produccion total de los metales preciosos y á preparar una revolucion monetaria. La Rusia los habia precedido. A mediados del siglo XVIII empezó á estraer una pequeña cantidad de oro de la mina de Beresofsk; pero su influencia en el mercado del mundo no se hizo sentir hasta la esplotacion de los criaderos del Ural (1814), de la Siberia (1829 y 1838) y del Altai (1834). Sus minas auríferas, que se estienden desde el Cáucaso al Kamschatka, son hoy dia para aquella nacion el origen de una gran riqueza: las de los montes Urales producen 5.500 kilógs. de oro puro próximamente; 2.000 las de la Siberia occidental, y 13 las de la oriental. Todavía no es posible evaluar el producto de la Kirghizia, la cual, segun los informes oficiales, ofrecia un resultado de 61 kilógs.; pero todas estas cifras son algo inferiores á la realidad y no dan una idea exacta del producto total.

Este producto, que desde 1745 hasta 1826 fué tan solo de 41.972 kilógs., ó sea 524 kil. al año, término medio, se ha elevado considerablemente en tiempo del emperador Nicolás, en cuya época tuvieron lugar los grandes descubrimientos del Ural y de la Siberia. En 1826 ascendia á 3.875 kilógs. y en 1847 á 27.862. Durante este periodo de 23 años se estrajeron 231.543 kilógs. que equivalen á 10.067 kil. por término medio al año. Este aumento progresivo no ha continuado desde 1848 hasta 1853, en cuya época se nota una disminucion, volviendo á aumentar de nuevo desde este último año. Las cifras oficiales de la produccion son las siguientes:

1848. . .	27.154 kilógs.	89.608.000 frs.
1849. . .	25.075 —	82.747.000
1850. . .	23.319 —	76.952.000
1851. . .	23.781 —	78.477.000
1852. . .	21.674 —	71.524.000
1853. . .	22.034 —	72.712.000
1854. . .	24.596 —	81.116.000
1855. . .	25.000 —	82.500.000
1856. . .	25.000 —	82.500.000

A la par que aparecia sobre el mercado del mundo el aumento de las existencias ocasionado por estos tres paises, continuaban con su produccion las antiguas minas y sus propietarios redoblaban sus esfuerzos á fin de sostener la concurrencia. En los nueve años de 1848 á 1856, estas minas suministraron 343.297 kilógs. ó 1.133.937.000 fr., siendo el término medio anual de su produccion 38.143 kilógs. ó 124.993.000 fr.

	TERMINO MEDIO ANUAL.		PRODUCCION TOTAL.	
	Kilógs.	Francos.	Kilógs.	Francos.
Europa.....	2.210	7.293.000	19.890	65.637.000
Africa.....	5.600	12.000.000	52.400	108.000.000
Asia.....	17.000	55.100.000	153.000	504.900.000
América....	15.333	50.600.000	137.997	455.400.000
	38.143	124.993.000	343.287	1.133.937.000

Agregando á estas cantidades las de la California, Australia y Rusia, resulta que la produccion total del oro ha sido de 1.821.820 kilógs. ó 6.055.173.000 francos en esta forma:

California.	752.400 kilógs.	2.508.000.000 fr.
Australia.	508.500 —	1.695.000.000
Rusia.	217.633 —	718 156.000
Antiguas minas de oro.	343.287 —	1.133.957.000
	1.821.820 kilógs.	6.055.173.000 fr.

La produccion de la plata, estimulada por la baja del oro, se ha elevado en el mismo tiempo á 9 870.546 kilógramos, ó 2.171.596.120 fr., cuyo término medio anual es de 1.096.057 kilógramos ó 241.128.140 fr.

El valor total de los dos metales es de 8.226.769.120 fr.: su término medio anual de 218.391 kilógs. ó 672.797.000 fr. para el oro; 1.096.705 kil. ó 241.128.140 fr. para la plata y 913.085.000 fr. para los dos metales (1).

	TÉRMINO MEDIO ANUAL.		PRODUCCION TOTAL.	
	Kilógramos.	Francos.	Kilógramos.	Francos.
Europa....	145.000	31.900.000	1.508.600	267.892 000
Asia.....	11.245	2.475.900	101.205	22.265.100
América...	922.655	202.985.660	8.305.877	1.826.852.940
Rusia.....	17.139	3.770.580	156.664	53.586.080
	1.096.057	241.128.140	9.870.546	2.170 596.120

La relacion de la plata al oro es, próximamente, de 5 á 1 en peso y de 1 á 2,95 en valor. Antes del descubrimiento de las minas de California, desde el principio del siglo XIX hasta 1848, el término medio anual de la produccion de los dos metales era de 220 millones y la relacion en peso de la plata al oro de 15½ á 1. La esposicion de estos números prueba por sí sola la grande é incontestable revolucion ya verificada.

(1) Casi todas las cifras de este párrafo y del que precede están equivocadas, debiendo tomarse únicamente como exacto el valor total de los dos metales deducido de lo espuesto y base de las consideraciones ulteriores. (Nota del Traductor.)

El mundo occidental poseia 31 mil 500 millones y ha recibido 8.226.769.120 fr.; pero las pérdidas anuales, que se pueden evaluar por año en $^1/_{200}$ para plata y $^1/_{1000}$ para el oro, han disminuido los capitales antiguo y moderno, de modo que, segun estos datos, el mundo debia poseer en 1.° de Enero de 1857, 38.073.587.000 fr. El aumento es, pues, de un 25 por 100.

La plata se ha elevado de 22 á 24 mil millones, deduccion hecha de las pérdidas: aumento 9 por 100. El oro subió de 9 mil 500 á 15 mil 500 millones: aumento 63 por 100.

(*Se continuará.*)

Por traduccion.—R. Rua Figueroa.

VARIEDADES.

Reactivo de los cloratos.—Sabido es que el cloro, el ácido hipocloroso y sus sales, decoloran rápidamente la disolucion de añil; el ácido sulfuroso lo verifica despues de algun tiempo; los nitratos ejercen la misma accion dejando libre el ácido nítrico y lo mismo sucede á los cloratos, que pierden su oxígeno con la mayor facilidad.

Para reconocer la presencia de un clorato, aun en pequeña cantidad, *Mr. Frambert* le disuelve en el agua, adiciona una gota de una disolucion de añil, despues añade un poco de ácido sulfuroso, el cual se apodera del oxígeno del ácido clórico, y el cloro libre reacciona sobre la materia colorante destruyéndola. La reaccion tiene lugar en frio, pudiendo reconocerse fácilmente por este medio $^1/_{10.000}$ de un clorato.

BIBLIOGRAFIA.

Traité de mecanique rationelle, comprenant la statique comme cas particulier de la mecanique, par Mr. Frbycinet, ingenieur des mines.—2 vol. in 8.°—Paris 1858.—64 rs.

Traité pratique d'analyse chimique des eaux minerales, de MM. Ossian Henry, pere et fils.—1 vol. 8.°—Paris 1858.

Considerations scientifiques et pratiques sur la combustion du charbon et sur le moyen de prevenir la fumée, par C. W. Williams, traduit de l'anglais par D. Bona Christave.—1 vol. 8.°—Paris 1858.—32 rs.

Periodicité des grand deluges resultant du mouvement graduel de la ligne des apsides de la terre. Theorie prouvée par les faits géologiques, par H. Le Hon, avec une carte des terrres européennes avant le deluge de la Genese.—Bruxelles 1858.—In 8.° de 112 págs.

Revue des mineraux artificiels pyrogénés et particulierment des produits d'usine cristalisés, traduit par G. Dewalque. Liege 1858. In—8.°

Cours elementaire sur la frabrication des bouches á feu en fonte et en bronze, et de projectiles, d'aprés les procedés suivis á la fonderie de Liege, par Coquilhat.—Liege 1858.—In 8.° de 296 p. orné de 22 planches.—50 rs.

Mercado de metales.—Londres 2 de Julio 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras.	118	»	»
Hierro de Walles en Lóndres. . . 7-5 á	7	10	»
——— de Staffordshire. . . . . 8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 22 á	22	15	»
——— en planchas.	22	15	»
——— español.	21	10	»
Minio. . . . . 24 á	24	5	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . 24 á	24	10	»
— en hojas.	32	»	»

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia.

(Continuacion.)

Fabricacion del perno.—Otro de los efectos elaborados en la fábrica de Jubia es el *perno*, que consiste en una barra cilíndrica de cobre, cuyas dimensiones varian desde 0,^{m}002 hasta 0,^{m}05 de grueso por 2,^{m}78, generalmente, de longitud. Este artículo puede considerarse, por su aplicacion en la marina, como un clavo de gran tamaño. Cuando esta barra escede del diámetro de 0,^{m}052 se estira en los mismos cilindros que sirven para el laminado, colocando entre ellos una pieza ó guia por donde se hace pasar el perno, que siempre sale con las imperfecciones inherentes á este sistema. Si el diámetro no llega al indicado, se da á las planchas el grueso necesario, ó que próximamente hayan de tener los pernos, se recortan en tiras ó cuadradillos y se aplanan las aristas á mano y martillo.

Clavos.—Estos cuadradillos sirven tambien para la fabricacion de clavos, de una forma idéntica á los ordinarios, y cuyas dimensiones varian desde 0,^{m}012 hasta 0,^{m}70 y 0,^{m}93 de largo con el grueso proporcional á la longitud.

El cobre destinado á la obtencion de planchas es mas subido de punto (*duro*), y no lleva tanta leña en el rebajado como el de los pernos y clavazon.

Para la construccion de pernos y clavos existen 9 fraguas, 2 para los primeros y 7 para los últimos: el personal de todas ellas es de 75 obreros y además 9 *rebatidores* encargados de dar brillo (*rebatido*) á la clavazon por medio del martillado.

Con 6 obreros pueden forjarse al dia 400 clavos de 0,m20 de largo y peso de 80,50 kilógs. y un rebatidor rebate en el mismo tiempo 138 clavos de 72,60 kilógs. de peso.

Una fragua forja al dia

	Número.	Peso en kilóg.
Clavos de 0,m32.. . .	200	103,50
Id. de 0,m46.. . .	75	115
Id. de 0,m60.. . .	75	138
Un rebatidor da brillo en el mismo tiempo á. .	71	36,80
	40	41,40
	23	43,24

Además de los clavos de cobre se fabrican otros, llamados *minchas* ó clavazon de aforro, de un bronce cuya composicion en 100 partes es de

Cobre.	93
Estaño.	7

ó bien

Cobre.	86
Estaño.	7
Zinc..	7

El estaño procede de las fábricas de Couso de Avion en la provincia de Orense.

La mezcla se funde en crisoles de grafito y se vacia en moldes de carbonilla, de donde resulta un gran número de minchas que luego se limpian de las rebabas, etc. Sus dimensiones son 0,m012 á 0,m035 de largo por 0,m004 de grueso máximo: se emplean para clavetear las planchas en el aforro de los buques. El costo que tiene este artículo á la fábrica es de unos 2 rs. 50 cénts. libra.

Consumo de combustible.—Nada se sabe respecto al consumo de combustible en cada una de las operaciones del laminado, forjado de clavos, pernos, etc., ni tampoco el importe de la mano de obra por unidad de cobre en estos artefactos: se admite únicamente, que por cada quintal de cobre elaborado en planchas, pernería y clavazon se consumen 3 qqs. de hulla,

y que el costo de la libra de cobre manufacturado resulta á 4,50 rs. y 4,75 (1). Mas adelante se verá que este resultado es algo inferior á la realidad.

Siguiendo con el sistema que me he propuesto de señalar en cada manipulacion los vicios y las omisiones en ella advertidos, indicaré los defectos de que, en mi concepto, adolecen los trabajos de laminado y clavazon. En los primeros se nota desde luego la falta de un par de cilindros *de afino* destinados á dar á las planchas un fuerte brillo, que si bien no acrecienta sus escelentes cualidades, les imprime sin embargo, un sello de perfeccion industrial, de que no carecen por cierto los productos análogos procedentes de Inglaterra, y que puede influir perjudicialmente en su consumo.

La elaboracion de pernos y clavos se halla altamente atrasada y al nivel de las primitivas fábricas de clavazon de hierro. La existencia en aquella fábrica de un departamento denominado Martinete, sin aparato alguno que justifique este nombre, hace sospechar que en algun tiempo, ó se ha remediado, ó se pensaba remediar este atraso. La obtencion del perno á favor de una guia ó hilera colocada entre los cilindros de laminado, ó bien por el recorte de las planchas en cuadradillos de las dimensiones necesarias, son sistemas tan antiquísimos como debidamente olvidados. El primero conduce á la destruccion de los cilindros y el segundo á invalidar ó desechar un gran número de pernos, por las rebabas que resultan al recortar las planchas y que luego se incrustan en la barra de cobre ó saltan dejándola imperfecta. Solo el que el establecimiento de Jubia sea una propiedad del Estado, puede disculpar la tenaz adhesion á estas rutinas. Su remedio estriba en la aplicacion de un par de cilindros acanalados y en un martinete para *rematar* y *afinar* el perno.

La construccion de clavos, que exige actualmente una mano de obra lenta y costosa, demanda tambien la aplicacion de martinetes, cuyo establecimiento seria fácil y económico por existir

(1) En la fabricacion de la moneda se admitia un consumo de 2 qqs. de combustible por uno de moneda (1.000 rs. próximamente).

disponible una gran cantidad de fuerza motriz, hoy infructuosa. Este servicio, que reclama un gran número de obreros, seria entonces desempeñado por un escaso personal, multiplicando considerablemente el trabajo diario. En algunas fábricas de clavazon de hierro se hace el rebatido agitando los clavos dentro de toneles con arena, lo cual no solo desgasta las rebabas que puedan quedar en el forjado, sino que tambien pulimenta la clavazon. Este procedimiento no podria recomendarse en el caso actual por las partículas de cobre que quedarian mezcladas con la arena y que, sino se despreciaban, se ocasionarian algunos gastos en separarlas. Contra el forjado y rebatido mecánicos se ha elevado la objecion de que siendo mas igual la superficie del clavo y mas perfectas sus aristas, no se adhiere tan tenazmente á la madera: las imperfecciones del trabajo á mano son, segun esto, una garantía de la buena calidad de este artículo. No puedo conceder á esta objecion toda la importancia que se le atribuye: en primer lugar porque la clavazon de cobrería de Jubia está perfectamente construida, desechándose la que adolece de esas imperfecciones y, en segundo, porque un obrero hábil puede reproducir, por medio del forjado con el martinete, lo que sea un mérito en el forjado á mano.

Tratamiento de la escamilla.—Se da el nombre de *escamilla* á los óxidos de cobre, rebabas, hojuelas, etc., que resultan en todos los talleres y especialmente en el del laminado. Este resíduo se cierne: lo que queda en la criba se añade á las cargas en los hornos de reverbero y el resto se somete á una fundicion especial. No hace mucho tiempo se empleaba para esta operacion un cazo de hierro, portátil, llamado *craza*, semejante á los que se destinan para recibir el hierro fundido de los cubilotes, revestido de arcilla, con una cavidad que se llenaba de escamilla y carbon mineral. Una pequeña rueda hidráulica de cajones ponia en movimiento un fuelle para alimentar la combustion. A medida que la escamilla se iba fundiendo, se añadian nuevas cantidades hasta llenar la craza de cobre, cuyo contenido era de un quintal próximamente. El cobre fundido se vaciaba en los potes y se repetia la operacion. El personal consistia en un cracero y un ayudante; el consumo era

de 10 á 12 qqs. de carbon por 24 horas y 4 qqs. de escamilla; y el producto 3 qqs. de cobre, ó sea 75 por 100 de rendimiento. Este cobre, sumamente impuro, perdia en el afino el 6 por 100. Conocidas las desventajas de este método se quiso sustituirle por la fundicion en hornos de reverbero; pero los resultados no fueron mas lisonjeros.

En la actualidad, y desde hace muy poco tiempo, se funde la escamilla en un horno castellano, pasándose 24 qqs. al dia, que producen 75 por 100 de cobre, y consumiéndose 6 arrobas de cok por quintal de producto. Este cobre es de peor calidad que el obtenido en la craza, puesto que no solo requiere 10 horas mas en el *trabajado* al afinarle, sino que en esta operacion pierde el 9 por 100. Esto no obstante, hay una ventaja considerable en favor de este último procedimiento; ventaja que, suponiendo el costo del cok á 10 rs. quintal al pié de fábrica, escede de 200 rs. en quintal de cobre negro y de 250 la misma unidad de cobre fino, segun es fácil de comprobar partiendo de los datos que quedan consignados.

Digna de todo elogio es esta mejora que proporciona notables economías; pero este tratamiento no está en armonía con la naturaleza del cuerpo á que se aplica. La escamilla, barreduras, etc., están compuestas esencial y casi esclusivamente de cobre metálico y óxido de cobre; tal vez tambien algun metal estraño como el hierro, antimonio, etc., que hayan dado origen á la misma escamilla, pero siempre en cantidades inapreciables por ser este resíduo el producto de un cobre perfectamente afinado. Su tratamiento debe ser una reduccion, á que no se prestan con facilidad los hornos de manga cuando á las sustancias que se funden no acompañan otros cuerpos que, ya por su mayor afinidad con la sílice imposibilitan la formacion de escorias sumamente cargadas de cobre, ya porque uniéndose con preferencia á este le aislan é impiden su reunion á las demas bases. La falta de esos agentes metalúrgicos es, sin duda, la causa de las pérdidas que el cobre de la escamilla esperimenta en el afino, puesto que una gran parte del óxido se unirá con la sílice, hierro, etc., procedente de las cenizas del cok y materiales del horno, todo lo cual se difunde luego en la masa

del producto. La necesidad de someter los cobres de la escamilla á un afino mas prolongado y trabajoso que el de otro cobre cualquiera, manifiesta elocuentemente la imperfeccion de los métodos que para obtener aquellos se siguen, ó se han seguido. De aquí se infiere que, científicamente considerados, el tratamiento en horno castellano es mas defectuoso que el de la craza, y la utilidad que resulta en el primero no es debida á la escelencia del producto, sino á la cantidad que resulta en un tiempo dado respecto del antiguo método. El problema, pues, para el mejor tratamiento de la escamilla consiste en la reforma del que se ha desechado, á fin de obtener un cobre *á punto de aleaciones* ó que, cuando mas, solo necesite una operacion ordinaria de afino para poder laminarse. Satisface plenamente á esta condicion y á la naturaleza de la sustancia que ha de beneficiarse, los hornos llamados *copelas alemanas*, de los que la craza era una estravagante copia. Su escasa cabida, el contacto durante largo tiempo del metal fundido con el revestido de arcilla, el empleo del combustible mineral, la corta intensidad del viento inyectado por un mezquino fuelle, etc., etc., eran otros tantos errores que solo pueden apreciarse con el conocimiento de las ventajas que proporciona el nuevo método.

Demostradas estas ventajas, no se crea que la reforma que acabo de indicar es dictada por un espíritu de oposicion á todo lo existente. No: mis palabras son el resultado de un estudio particular, emitidas con la desconfianza que reina siempre entre la esposicion de un principio y su aplicacion; entre la teoría y la práctica.

Personal.—El personal administrativo y facultativo de la fábrica de Jubia es el siguiente:

		Sueldo anual.		
Administrativo.	Un Superintendente.	20.000	rs.	
	Un interventor.	10.000		
	Un depositario guarda-almacen. .	10.000		
	Un oficial 1.°.	8.000		
	Un id. 2.°.	6.000		66.000
	Un aspirante á oficial. . . .	4.000		
	Un fiel de balanza y guarda materiales.	5.000		
	Un portero.	3.000		
Facultativo...	Un maestro mayor de obras. .	10.000		18.000
	Un fundidor.	8.000		
	Total. . . .			84.000

El número de obreros invertidos en todas las manipulaciones de la fábrica es de 130 á 150: su jornal medio 5 rs.

Gastos y utilidades.—Durante el último quinquenio el movimiento fabril y sus resultados económicos, fueron los siguientes:

AÑOS.	Cobre elaborado.	Gastos por todos conceptos.	Productos (1).	Utilidades.
	Libras. cént.	Reales cént.	Reales cént.	Reales cént.
1853	229.528 »	1.255.604 75	1.495.868 23	240.263 48
1854	377.897 50	1.917.240 52	2.290.717 18	373.476 66
1855 (2)	259.358 »	1.382.984 15	1.569.473 81	186.489 66
1856 (3)	344.225 25	1.707.026 89	2.077,319 6	370.292 17
1857	369.208 »	1.857.074 50	2.259.652 21	402.577 71
Térm.° medio	316.043 35	1.623.986 16	1.938.606 98	314.620 »

De estas cifras se deduce que el quintal de cobre elaborado sale á 514 rs., y siendo 600 el precio á que se vende al pié de fábrica, resulta una utilidad líquida de 86 rs. en quintal.

(*Se continuará*) R. Rua Figueroa.

(1) Se comprende el valor del cobre elaborado á 6¾ rs libra hasta 1.° de Julio de 1853 y á 6 rs. en adelante; el vendido en pasta al arsenal del Ferrol; los productos diversos, como la venta de hierro viejo, estiro de plomo, etc., y, por último, los documentos de sueldos de empleados.

(2) En este año estuvieron paralizadas las labores mas de 4 meses.

(3) La misma suspension que en el año anterior por falta de cobres, en los meses de Noviembre y Diciembre.

Cuenca carbonera de Langreo.

No intentamos reproducir en estos renglones, lo que han escrito personas mas autorizadas acerca de la cuenca carbonífera de Asturias, cuya gran importancia han puesto de manifiesto ya por la posicion geográfica que ocupa, ya por su proximidad á la costa, ya por la variada calidad de sus productos. Estudiada la cuestion bajo el punto de vista geológico y químico ó industrial por los Sres. Schulz, Paillette, Azpiroz, Maestre y otros muchos, y adquirida luego la conviccion que naturalmente se desprende de tan concienzudos escritos, los industriales nacionales y estranjeros, creando al fin de nuestras colinas grandiosas fábricas, nos dispensan en adelante de encarecer un aserto evidenciado ya por todos.

Si mucho se ha estudiado la formacion carbonífera de Asturias, mucho mas en nuestro concepto queda por estudiar y esclarecer, y nuestro propósito es llamar al presente la atencion del Gobierno de S. M. acerca de la incuestionable utilidad de proceder al estudio estratigráfico de la misma, para lo que suministrarán no pocos datos las esplotaciones y los trabajos parciales de los ingenieros de esta comarca.

Una cuenca carbonífera supone una ó mas séries de planos de estratificacion, que buzando en sentido opuesto determinan por su interseccion una línea que llaman *de ennoyage* en algunos distritos carboníferos del Norte, y cuya posicion es indispensable tener presente en una esplotacion bien concebida; pues á modo de la quilla de una nave es el eje de todo un sistema hácia donde afluyen las aguas, siendo además similares las capas que se estienden á cada lado.

Dentro de una cuenca general, existen de ordinario otras secundarias, formando otros tantos pliegues cuyas disposiciones no son menos importantes para el acierto en un plan de laboreo.

El conocimiento de estos accidentes de estratificacion, es esencial al avalúo de la riqueza de una formacion, como se comprende fácilmente, y permite con frecuencia señalar á cada esplotacion los límites mas naturales.

Observaremos de paso que ni en la disposicion de que hacemos mérito, ni en las fallas en general que caracterizan las formaciones carboníferas, no vemos, contrariamente á la opinion general, otros tantos obstáculos para la esplotacion y sí un nuevo beneficio que agradecer al gran Artífice de nuestro planeta; pues forman otros tantos diques impenetrables á las filtraciones y permiten al hombre penetrar mas hondamente en las entrañas de la tierra, ahorrándole una lucha que muchas veces no podria sostener sin la previsora disposicion de que llevamos hecho mérito.

Si de estas consideraciones generales pasamos al exámen somero de la formacion que nos ocupa, observamos que estriba en su límite oriental, sobre la caliza antigua de la Paranza por un lado y del Condado y Peñamayor por otro, desapareciendo hácia el cordel de Nava, debajo de las formaciones modernas que constituyen el litoral de Villaviciosa: vemos que corriendo con rumbo E.O. magnético, se atraviesa la region hidrográfica del Nalon y de sus afluentes el Candal, el Riosa y el rio de Quirós, formando otros tantos distritos industriales; que las cordilleras del Aramo y la de Peñamayor citada, descuellan en esta region cortando perpendicularmente el rumbo de los estratos carboníferos, al paso que las colinas que forman el relieve de la misma, corren por lo general al hilo del terreno, siendo notables por esta concordancia, el cordel de Langreo, de Coufel de Espina, de la Matinada, de Tablado y otros que marca el mapa del Sr. Schulz.

Se observa asimismo que las capas atraviesan los valles sin alteracion aparente en su rumbo; que el buzamiento general se dirige al Sur, ofreciendo el terreno no pocas alternativas de arenisca, pudinga caliza ó silícea, de pizarra arcillosa y de carbon, sin que hayamos podido colegir la ley de tan múltiple superposicion de capas ni el número, siquiera aproximado, de las de carbon, como lo han hecho en otros distritos carboneros, á pesar del espeso velo con que la naturaleza, menos pródiga allí, ha cubierto los depósitos combustibles, como sucede en Bélgica y en el Norte de Francia.

El término de Langreo, que ha sido el campo preferente

de nuestras observaciones, es hoy dia el punto de mira de los industriales ya estranjeros ya nacionales; su importancia ha crecido considerablemente en estos últimos años por la afluencia de capitales y la prolongacion de la via férrea que conduce sus productos al puerto de Gijon, y si la industria carbonera lucha aun con el gigante que acaba de nacer, para romper las ligaduras que paralizan su desarrollo, no dudamos ni un momento de que ha llegado la hora deseada en que á la sombra de la paz y de un Gobierno justo y amparador, la veremos desenvolverse con vigor en medio de un pueblo afanoso que por instinto adivina el valor del suelo que pisa.

Consideramos, pues, oportuno el momento para elevar nuestra humilde escitacion al Gobierno de S. M. en nuestro nombre y en el de nuestros compañeros industriales, para que agrupando los trabajos parciales de los ingenieros y enlazándolos, por medio de una triangulacion esmerada, mande proceder al estudio estratigráfico de esta preciosa cuenca y completar el plano que años pasados formaron los Sres. Paillete y Maestre, evitando así lamentables decepciones á los capitalistas y encarrilando á la industria carbonera en la senda de un verdadero progreso.—Sama de Langreo 5 de Julio de 1858.

ADOLFO DE SUAÑI.

Estadística de los metales preciosos desde 1848 hasta 1857, por E. Levasseur.

(CONCLUSION).

II.

¿De qué modo se ha distribuido la masa de los nuevos metales que ha venido á aumentar en un 25 por 100 el antiguo capital?

Una parte ha quedado en los paises productores: la diferencia entre las cifras de la produccion y exportacion nos demuestra que la California y la Australia han debido reservarse 618.667.000 fr.

La Inglaterra es el gran centro de recepcion del oro y de la plata, y casi todo el que suministra el Nuevo Mundo va á parar á los sótanos de su Banco antes de distribuirlo entre el resto de la Europa. Hé aquí el cuadro de las cantidades recibidas en Inglaterra desde hace seis años:

ORO.	1851.	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.
De los Estados Unidos..	175.750.000	153.000.000	133.750.000	190.250.000	186.250.000	217.250.000
De la Australia.	750.000	172.750.000	378.750.000	300.000.000	263.200.000	254.000.000
Del Brasil.	11.250.000	107.500.000	8.000.000	7.750.000	1.500.000	1.000 000
De Rusia.	16.750.000	22.500.000	4.000.000	»	»	»
De la India.	250.000	250 000	2.000.000	11.500.000	»	»
Del Africa.	250.000	250.000	1.750.000	2.000.000	5.000.000	2.000.000
Totales. . . .	205.000.000	456.250.000	528.250.000	511.500.000	454.000.000	474.250.000

PLATA.	1851.	1852.	1853.	1854.	1855.	1856.
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.
Por el Occéano Atlántico.	130.250.000	160.250.000	145.250.000	145.000.000	135.750.000	176.500.000
Por el Mediterráneo. .	9.250.000	8.500.000	3.750.000	5.500.000	72.500.000	13.250.000
Totales. . . .	139.500.000	168.750.000	149.000.000	150.500.000	208.250.000	189.750.000

Adicionando el valor del oro al de la plata y evaluando de un modo aproximado el de los tres años anteriores, tendremos para la importacion en Inglaterra:

En 1848. . .	fr.	165.000.000
1849. . . .		340.000.000
1850. . . .		340.000.000
1851. . . .		544.500.000
1852. . . .		605.000.000
1853. . . .		677.250.000
1854. . . .		662.000.000
1855. . . .		662.250.000
1856. . . .		664.000.000
Total. . .		4.460.000.000

Separemos de este total al Africa y Rusia, añadamos lo que nos viene del Asia por la Turquía y lo que reciben directamente los demas puertos de Europa sin el intermedio de la Inglaterra, y elevando á 5 mil millones la suma suministrada por el Asia, la América y la Occeanía, nos acercaremos á la verdad.

Segun esto, la Europa tendria 5 mil millones sacados de estas tres partes del mundo; 750 millones, próximamente, de la Rusia (de ellos 33 millones en plata); 108 millones del Africa y 353 millones de sí misma: total 6 mil 211 millones. La California y la Australia se habrán distribuido 618 millones, y la América conservará sobre 1.300 millones. Tal ha sido, con corta diferencia, la distribucion de los metales preciosos entre las diferentes partes del mundo.

El estado siguiente de la exportacion de estos metales, redactado por la aduana inglesa, puede dar una idea de su reparticion ó, por lo menos, de los puntos de su direccion en Europa y el Mediterráneo.

Estado de las cantidades de oro y plata exportadas del Reino-Unido para

AÑOS.	FRANCIA.			LAS CIUDADES ANSEÁTICAS, HOLANDA, BÉLGICA.	PORTUGAL.	EGIPTO.		
	En moneda de oro inglesa.	En lingotes ó moneda estranjera.		En moneda de oro inglesa.	En lingotes ó moneda estranjera.		En moneda de oro inglesa.	En lingotes ó moneda estranjera.	
		Oro.	Plata.		Oro.	Plata.		Oro.	Plata.
1848.	17.500.000	4 500.000	95.250.000	2 750.000	12.000.000	75.000.000	»	»	»	»
1849.	»	6.230.000	153.500.000	3.000.000	1.750.000	30.250.000	2.000.000	»	»	»
1850.	250.000	37.000.000	47.250.000	6.000.000	5.750.000	26.500.000	8.250.000	1.250.000	»	1.750.000
1851.	12.750.000	31.000.000	35.000.000	3.000.000	12.750.000	45.000.000	12.750.000	7.000.000	»	38.250.000
1852.	500.000	17.000.000	26.750.000	2.250.000	31.500.000	41.750.000	3.750.000	6.250.000	»	71.500.000
1853.	500.000	136.500.000	12.500.000	3.250.000	120.750.000	13.000.000	14.000.000	12.500.000	9.250.900	114.250.000
1854.	1.000.000	400.000.000	7.000.000	»	45.000.000	62.500.000	12.000.000	3.000.000	3.000.000	75.000.000

Otras exportaciones menos importantes tuvieron lugar en el mismo periodo, así en 1849 y 1850 lo fueron 14.050.000 fr. de oro para los Estados-Unidos; de 1848 á 1853, 17.750.000 francos de oro para Marruecos y el S. de Africa; en 1851 y 1852, 2 millones de oro para la América del S.; de 1848 á 1851, 7.250.000 fr. de plata para las islas de la Occeanía; en 1850, 110.250.000 fr. de plata para Rusia; de 1852 á 1853, 57.800.000 fr. de oro y 575.000 de plata para la Australia.

III.

¿Cuál ha sido el destino de estos metales?

Una parte se ha empleado en pagar las compras que América y Europa hacen á la China. Constantemente se han exportado metales para Oriente; pero por circunstancias particulares, desde hace algunos años, esta esportacion es mas considerable, reclamando desde aquellas regiones mucha mas plata que oro.

Las cantidades de estos metales salidas de los puertos de Inglaterra y el Mediterráneo, desde 1851, con destino á Oriente son:

AÑOS.	ORO		TOTAL.	PLATA.		TOTAL.
	De Inglaterra.	Del Mediterráneo.		De Inglaterra.	Del Mediterráneo.	
	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.	Francos.
1851	2.550.000	Se ignora.	2.550.000	42.900.000	»	42.900.000
1852	23.050.000	»	23.050.000	65.570.000	»	65.750.000
1853	22.000.000	2.325.000	24.325.000	117.750.000	21.200.000	138.950.000
1854	29.350.000	1 200.000	30.550.000	78.300.000	36.275.000	114.575.000
1855	23.700 000	5.995.000	29.695.000	160.225.000	38.100.000	198 325.000
1856	10.100.000	1.850.000	11.950.000	302.950.000	49.750 000	352.700.000
	110.750.000	11.370.000	122.120.000	767.875.000	145.345.000	913.200.000

El aumento anual es considerable especialmente para la plata, siendo su exportacion siete veces mayor, próximamente, en 1856 que en 1851. La India y la China absorben casi todos estos metales. Las declaraciones hechas en los puertos de Inglaterra en 1856, señalan para esta exportacion las siguientes cifras:

	Oro.	Plata.
Para la India. . . fr.	925.000	209.450.000
Para la China.	5.250.000	79.150.000
Otras regiones del Asia. .	5.925.000	14.350.000
	10.100.000	302.950.000

La esportacion de 1848 á 1850 ha sido de 140 millones: el total de los dos metales para todo el periodo es, pues, de 1.073.570.000 fr., sin contar lo que la Rusia remite directamente á la China por Kiackta. Esta exportacion es considerable; pero solo afecta á una pequeña parte de los metales estraidos desde 1848.

Otra parte ha sido empleada en la industria de la platería, quincallería, dorado, etc., así que los documentos oficiales consignan en la mayor parte de los paises un aumento importante en el consumo industrial. El término medio anual de los artículos de oro y plata, invertidos en la fabricacion, era en Francia de 13 millones de oro y 9 millones de plata desde 1830 á 1848; y desde este último año este término se ha elevado á 20 millones para el oro y descendido á 8½ millones para la plata.

Desde 1847 á 1848, Lóndres, Birminghm y Chester, en Inglaterra, contrastaron por valor de 3.410.000 fr. en cajas de relojes (410.000 fr. en oro y 3 millones en plata), desde 1854 á 1855 aquella cifra subió á 4.175.000 fr. (725 000 en oro y 3.450.000 en plata). Durante los nueve años transcurridos desde 1848 á 1857 se han sometido al derecho de contraste 2.449 kilógramos de oro y 244.187 de plata. Esto no obstante, la industria solo absorbe una pequeña parte de los metales estraidos.

El gran consumo es la moneda, en la cual se ha invertido mas de los $^{9}/_{10}$ de las cantidades producidas desde 1848 á 1857.

Hé aquí, espresado en millones de francos, el valor de los metales amonedados en Inglaterra desde 1848.

AÑOS.	Oro.	Plata.	TOTAL.
1848	61 millones.	0 millones. 9	61 millones. 9
1849	54 —	3 — »	57 — »
1850	37 —	3 — 3	40 — 3
1851	110 —	2 — 2	112 — 2
1852	218 —	4 — 8	222 — 8
1853	298 —	17 — 5	316 — 5
1854	103 —	3 — 5	106 — 5
1855	225 —	4 — 9	229 — 9
1856	150 —	11 — 6	161 — 6
Totales	1.256 millones.	47 millones. 7	1.308 millones. 7

El término medio anual es de 145.500.000 fr., 139.500.000 para el oro y 5.800.000 para la plata: de 1840 á 1848 ascendia solamente á 115 millones para los dos metales.

Los mismos fenómenos observamos en los Estados-Unidos. Desde 1792 hasta 1848 el valor de la amonedacion fué de 800 millones: en el periodo mas limitado de 1834 á 1843, diez años, de 136.500.000 fr. en oro y 129.500.000 en plata: total 266 millones: término medio anual 26.600.000 fr. Desde 1848 se acuñaron 1.863 millones, segun demuestra el adjunto cuadro:

AÑOS.	Oro.	Plata.	TOTAL.
1848	19 millones	10 millones.	29 millones.
1849	45 —	11 —	56 —
1850	160 —	9 —	169 —
1851	313 —	3 —	316 —
1852	282 —	5 —	287 —
1853	275 —	45 —	320 —
1854	260 —	43 —	303 —
1855	205 —	15 —	220 —
1856	150 —	13 —	163 —
	1.709 millones.	154 millones.	1.863 millones.

El término medio anual es de 207 millones, de los cuales corresponden 190, próximamente, para el oro y 17 para la plata. La amonedacion de esta no es todavía ⅓ mayor que antes de 1844; pero en cambio se han acuñado 14 veces mas en moneda de oro, y el término medio anual de la amonedacion en este último periodo es al mismo término en el anterior como 7,78:1. En ningun pais la diferencia ha sido tan grande, porque tampoco en ninguno hicieron tan rápidos progresos, durante este tiempo, la civilizacion y el comercio.

Desde el establecimiento del sistema decimal se han acuñado en Francia.

	Oro.	Plata.	TOTAL.
	Francos.	Franc. Cént.	Franc. Cént.
Primera República (desde el decreto de 15 de Agosto de 1795). .	»	106.237.255 »	106.237.255 »
Consulado é Imperio.	528.024.440	887.582.321 50	1.415.606.761 50
Luis XVIII. . . .	389.333.060	614.668.520 »	1.004.001.580 »
Carlos X.	52.918.920	631.914.637 50	684.833.557 50
Luis Felipe. . . .	215.912.800	1.750.273.238 50	1.966.186.038 50
	1.186.189.220	3.990.675.972 50	5.176.865.192 50

El término medio anual es de 22.811.531 fr. para el oro y de 76.743.768 para la plata: total 99.555.099 fr. En los 18 años del reinado de Luis Felipe fué tan solo de 11.995.155 francos para el primero y 97.237.402 para la segunda: total 109.232.557 fr. La cantidad de moneda aumentaba; pero el oro era raro.

La amonedacion durante los nueve últimos años ha sido:

	Oro.	Plata.		TOTAL (1).	
	Francos.	Franc.	Cént.	Franc.	Cént.
En 1848 de	39.697.740	119.731.095	25	159.428.835	25
1849	27.109.560	206.548.663	90	233.658.223	90
1850	85.192.390	86.458.485	20	171.650.875	20
1851	269.709.570	59.327.308	90	329.036.878	90
1852	27.028.270	71.918.445	50	98.946.715	50
1853	312.964.020	20.099.488	20	333.063.508	20
1854	526.528.200	2.129.887	20	528.652.087	20
1855	447.427.820	25.500.305	50	472.928.127	50
1856	508.281.995	54.422.214	»	562.704.209	»
	2.243.939.565	646.129.893	65	2.890.069.458	65

El término medio anual es de 249.325.507 fr. para el oro y de 71.781.099 para la plata : total 321.106.606 fr. (2). El de la plata ha decrecido; jamás, desde 1795, se ha acuñado menos que 1854. Su cantidad es casi $^1/_{15}$ mas débil que la de todo el periodo, y ¼ inferior al término medio del reinado de Luis Felipe.

Desde 1795 hasta 1848 el oro entra en la amonedacion por 22,9 y la plata por 77,1 por 100.

Desde 1830 á 1848, la plata estaba representada por 89,1 y el oro por 10,9 por 100.

Desde 1848 á 1856 el oro está en la proporcion de 77,6 y la plata 22,4 por 100.

Desde hace nueve años, la amonedacion es tres veces mas considerable que durante el gobierno de Julio : se acuña un cuarto menos en moneda de plata, pero 21 veces mas (casi 22

(1) En el total general de esta columna hay un error, segun las sumas parciales, de 6.000 fr., que no he rectificado por creer fundadamente que las sumas totales estén revisadas con mas cuidado por el autor. (*Nota del traductor.*)

(2) Nuevas equivocaciones : partiendo de las cifras del estado anterior corresponde al oro, término medio anual, 249.326.618 fr. y á la plata 71.792.210 : total 321.118.828 fr. (*Id. id.*)

veces) de la de oro. Así que la circulacion de las piezas de oro, bastante rara hace algunos años, se ha hecho general.

Reuniendo las cantidades de oro y plata amonedadas en los nueve años en Francia, Inglaterra y Estados-Unidos, tendremos las siguientes cifras :

	Oro.	Plata.		TOTAL.	
	Francos.	Franc.	Cént.	Franc.	Cént.
Francia.	2.243.939.565	646.129.893	65	2.890.069.458	65
Inglaterra. . . .	1.256.000.000	51.700.000	»	1.307.700.000	»
Estados-Unidos. .	1.709.000.000	154.000.000	»	1.863.000.000	»
	5.208.939.565	851.829.893	65	6.060.769.458	65

Estos números demuestran patentemente toda la importancia que tiene la amonedacion en el consumo de los metales preciosos, puesto que absorbe, casi por completo, todos los que producen las minas, siendo insignificantes comparadas con esta, las demas aplicaciones. Durante nueve años se han estraido de las minas 8.226.769.120 fr., y en el mismo tiempo fueron convertidos en moneda 6.060.769.458 fr., es decir los ¾, y esto solo en los tres paises de que nos ocupamos. La proporcion es todavía mayor para el oro, pues la cantidad amonedada llega á los $^5/_6$ de la producida en todo el mundo.

Cierto es que algunos lingotes habrán sido apreciados mas de una vez en la balanza de la Casa de Moneda. La Francia ha retirado de la circulacion mas de 48 millones en piezas de 10 francos; mas de un dollar ha venido á Lóndres y á Paris á convertirse en soberanos y napoleones; de modo que de los seis mil millones indicados es necesario separar una suma considerable que figura doblemente. Pero aun cuando la Francia, los Estados-Unidos y la Inglaterra son las tres naciones que acuñan mas moneda, no ejercen, sin embargo, el monopolio de la amonedacion en el mundo. Rusia, Austria, Prusia y España tenian, segun se dice, una circulacion monetaria de 340 á 500

millones en 1848. La Europa poseia mas de 2.500 millones, esceptuando la Francia y la Inglaterra; su riqueza metálica se ha acrecentado en un cuento, al menos; no suministrado únicamente por las especies inglesas y francesas, sino tambien por lingotes procedentes directamente de las minas y acuñados en las casas de la moneda de los diferentes Estados. Lo mismo sucede en América, en donde la amonedacion ha aumentado considerablemente en Méjico, en Chile y en el Brasil. Reuniendo, pues, la amonedacion de todos los paises y hecha la deduccion de los dobles empleos, se llegará á obtener fácilmente una cantidad de 7 mil millones, concluyendo á la par que la moneda representa los $^{9}/_{10}$ en el empleo de los metales preciosos.

IV.

Se deduce esta conclusion de un modo mas evidente cuando, en vez de abrazar un campo tan vasto y de esponerse por consiguiente á los azares de una estadística siempre algo hipotética, nos limitemos á estudiar el movimiento de los metales en un solo pais. La Francia puede servirnos de ejemplo. Hé aquí, desde 1848, sus importaciones y exportaciones de oro y plata, segun el registro oficial de aduanas.

Importaciones (Comercio especial.)

AÑOS.	Oro.	Plata.	TOTAL.
	Francos.	Francos.	
1848	43.762.500	233.330.020	277.092.520
1849	11.822.100	291.414.760	303.296.860
1850	61.035.000	147.693.360	208.728.360
1851	115.826.100	178.629.800	294.455.900
1852	59.180.700	179.857.460	239.038.160
1853	318.786.600	112.568 040	431.354.640
1854	480.694.500	99.848.480	580.542.980
1855	380.910.000	120.891.400	501.801.400
1856	465.001.300	109.895.300	574.896.600
	1.937.078.800	1.474.128.620	3.411.207.420

Exportaciones (Comercio especial.)

AÑOS.	Oro.	Plata.	TOTAL.
	Francos.	Francos.	Francos.
1848	5.882.700	19.396.560	28.279.260
1849	5.644.800	46.847.060	52.491.860
1850	44.045.700	82 308.900	126.554.600
1851	31.224.300	100.680.840	131.905.140
1852	42.272.400	182.574.720	224.847.120
1853	29.728.500	229.453.480	259.181.980
1854	64.572.900	263.542.200	328.115.100
1855	162.467.400	318.051.040	480.518.440
1856	89.747.700	393.518.600	483.266.300
	475.586.400	1.636.375.400	2.111.959.800

El término medio anual en los nueve años es de 370.023.046 francos para la importacion y 234.662.200 fr. para la exportacion: diferencia 144.360.846 fr. á favor de la importacion: 215.230.977 fr. para la importacion del oro y 58.842.933 para la exportacion: diferencia 156.388.044 en favor de la primera; 163.792.069 francos para la importacion de la plata y 181 819.266 para la exportacion: diferencia 18.027.197 fr. en beneficio de la importacion.

En suma, la Francia ha recibido 3.411.207.420 fr. que han entrado en la circulacion comercial y permanecido en ella mas ó menos tiempo. Ha perdido 162.144.780 fr. en plata y ganado 1.461.492.400 fr. en oro. El aumento de los dos metales es de 1.299.347.620 fr.; antes de 1848 era de 80 millones por año, ahora es de 144: diferencia 64 millones.

Antes de 1848 se evaluaba aproximadamente la cantidad de metales preciosos que existia en Francia en 5.500 millones. Aceptando como exactas las cifras oficiales resulta un total de 4.800 millones. El capital metálico de la Francia ha aumentado en cantidad en la proporcion de 100 á 157.

Este movimiento progresivo no parece próximo á detenerse. La administracion de aduanas ha dado á conocer recientemente los resultados del año 1857, señalando en la importacion 568 millones de oro y 97 de plata: total 665; y en la exportacion 120 millones del primero y 459 de la última: total 579. Nuestro capital metálico ha crecido por consiguiente en el año último 86 millones, lo cual representa, con la cantidad anteriormente indicada, 4.886 millones en 1.° de Enero de 1858. El primer trimestre de este año acaba de manifestarnos en la importacion 47.578.056 francos de plata y 178.710.840 de oro: total, 226.288.876 fr., y en la exportacion 24.148.696 y 5.241.390 fr. respectivamente: total 29.390.086 fr. El esceso de las importaciones, gracias probablemente á la crísis que ha motivado una considerable demanda de metales, se habrá elevado, por lo tanto, en este trimestre, á la enorme cifra de 197 millones, y la masa de los metales que existen en nuestro pais ascenderia, á principios de Abril de 1858, á 5.083 millones.

Si se considera únicamente el movimiento de la plata desde 1852 á 1856 inclusive, se verán 622 millones en la importacion y 1.387 en la exportacion: pérdida 765 millones. Comprendiendo en el periodo indicado el año de 1857, encontraremos que en el espacio de seis años hemos perdido 1.128 millones de plata y ganado 2.514 millones de oro. El primer trimestre de 1858 ha modificado un poco estos resultados añadiendo 23 millones de plata á nuestro capital metálico. Y sin embargo, ¡qué cambio desde hace seis años ha sufrido este capital!

Fácil es saber cuál ha sido el destino de estos 3.411 millones importados durante nueve años, y de los cuales 1.300 han permanecido y permanecen todavía en Francia. Desde 1848 á 1857 se han contrastado 70.800 kilógs. de oro y 661.800 kilógs. de plata, lo que supone, teniendo en cuenta las refundiciones, el fraude y otras varias circunstancias, un valor total de 260 millones para los dos metales. En el mismo tiempo se han consumido en el dorado y plateado sobre 50 millones: total 310 millones invertidos en la industria, de los que se han quedado en Francia 265 millones. El Banco y los particulares

conservaron algunos lingotes que no fueron empleados en la industria ni convertidos en moneda; pero su valor no escede de 211 millones, de los cuales la Francia se ha reservado 55. La amonedacion es, por consiguiente, el mas importante de todos los consumos, puesto que, segun hemos dicho, en el mismo tiempo ha invertido 2.890.069.458 fr. 50 cént., entrando por mas del 84 por 100 en el empleo de los metales importados en Francia y el 77 por 100 de la cantidad de los que en ella se han quedado.

En vista de esto no puede negarse que á consecuencia del descubrimiento de las nuevas minas, no haya habido un aumento muy sensible en la masa del capital monetario del mundo; un cambio considerable en la relacion de la cantidad existente entre los dos metales; un consumo muy grande de estos mismos metales en todas las industrias y, especialmente, un desarrollo muy notable en la amonedacion de la mayor parte de las naciones y en la cantidad de moneda que circula en el mundo. ¿Cómo imaginar, pues, que estos cambios esperimentados por la mercancía que sirve de medida á todas las demás en el comercio, no hayan ejercido una grave influencia sobre el valor de las monedas y sobre las condiciones económicas de la sociedad?

Por traduccion.—R. Rua Figueroa.

Observaciones sobre una circular dirigida á los Ingenieros del Cuerpo de Minas.

Cuando vean la luz pública estas líneas los Ingenieros del Cuerpo de Minas tendrán ya conocimiento de la Real órden circular de 6 de Julio último, en virtud de la cual «se les prohibe emitir sus opiniones dirigiéndose al público en cuestiones de su profesion, y promover ó sostener polémicas sobre estremos que se enlacen con el desempeño de sus respectivos cargos, á no ser en el caso de que se obtenga préviamente la oportuna autorizacion; ya para evitar el menoscabo de la autoridad del Gobierno y el desmerecimiento de los mismos Ingenieros, ya por

la influencia que este abuso puede tener en el crédito de las empresas mineras y el ágio á que puede dar lugar en el comercio de las acciones.» Tal es, en estracto, el contenido de la mencionada circular, cuya redaccion no es menos vulnerable que su espíritu y sus tendencias.

Hasta ahora se habia creido que á la luz de la discusion se disipaba el error, que la consecuencia del debate era el descubrimiento de la verdad..... La circular de 6 de Julio acaba de *probarnos* que de la discusion emana la mentira, que el debate es la base del ágio. Para ser consecuente, el Gobierno de S. M. debiera entregar á las llamas todas las memorias y escritos que sobre el ramo de Minas se han redactado de Real órden, y cuyo objeto se creia que era el esclarecimiento de la opinion pública. Es mas: nuestra *Revista Minera* dejará de existir en virtud de ese *ab irato* ministerial, en el momento en que se impugne ó se esclarezca cualquiera de sus artículos en el terreno de una controversia científica. Un paso mas y *progresamos* hasta los tiempos de Omar.

En lo sucesivo los Ingenieros del Cuerpo de Minas solo podrán discutir y fallar sobre asuntos agenos á su profesion, siguiendo el ejemplo de los que, sin conocer la naturaleza de la industria minera, pretenden corregir sus aspiraciones ó modificar sus tendencias. Los que aspiren de aquí en adelante á ingresar en ese Cuerpo, suscribirán al pié de esa circular la abdicacion de su inteligencia. Tal es el espíritu de la Real órden del 6 de Julio. Sus resultados serán precisamente los mismos que evitar intenta. El silencio de las personas competentes, desautorizadas desde ahora por el mismo Gobierno, para promover el desarrollo de nuestra industria minera; para dilucidar las cuestiones científicas sobre la importancia de tal ó cual criadero, de tal ó cual formacion geológica, ó se interpretará por insuficiencia facultativa, y aquí está el desmerecimiento de los Ingenieros, ó servirá para escitar la impostura y la mala fé, y aquí está el ágio. Y no se crea que el Gobierno de S. M. evitará estos inconvenientes tomando la iniciativa en la averiguacion de los hechos: la solucion anómala é inconveniente que el mismo ha dado con la referida circular á una cuestion científica de reciente origen y que todos conocemos, nos enseña elocuentemente lo que puede y debe esperarse de su accion benéfica y reparadora, y aquí está el menoscabo de la autoridad del Gobierno. Las prescripciones y los consejos facultativos jamás han conducido al ágio; las disposiciones como la que combatimos no solo conducen á ese abuso, sino que le promueven y estimulan.

Observamos hace algun tiempo una tendencia tan ostensible como irritante á encerrar el Cuerpo de Ingenieros de Minas en un círculo de hierro, restringiendo la esfera de sus atribuciones, de sus deberes y de sus necesidades. Si se pretende reducirle al miserable é indecoroso ejercicio de un ciego agente de la administracion, dígase de una vez, que acaso no habrá uno solo de sus individuos que no vaya á buscar donde crea conveniente, la posicion, el prestigio y las consideraciones que el Gobierno de S. M. les niega.

Concluimos llamando la atencion del Sr. Ministro de Fomento sobre este asunto, manifestando que, en nuestro concepto, la circular que motiva estas líneas está en desacuerdo con algunas de las disposiciones del mismo Reglamento en que pretende apoyarse, y con el artículo 2.° de la Constitucion de la Monarquía española.

Por la Redaccion.—Norberto Perez.

VARIEDADES.

Ingreso en el Cuerpo de Minas.—Por Real órden de 13 de Julio han ingresado en la clase de ingenieros segundos en el Cuerpo de Minas y han sido destinados con la misma fecha á los puntos que se espresan los Sres.: D. Luis Barinaga y Corradi y D. Justo Egozcue y Cia, al Establecimiento de Almaden; D. José Luis Arrue y Don Pedro Salterain y Segarra al de Rio-Tinto; D. Gregorio Estéban de la Reguera y D. Francisco de Madrid Dávila, al de Linares.

Ferro-carril minero.—Nuestro apreciable amigo el Ingeniero D. Arturo de Marcoartu ha salido para la provincia de Palencia á

levantar los planos del camino de hierro que ha de enlazar las ricas minas de la cuenca carbonífera de Orbó con el ferro-carril de Alar á Santander y Madrid, cerca de la villa de Aguilar de Campo, de la que distan las minas dos leguas y media.

Contestacion á un artículo de «El Minero Independiente.»—En un artículo suscrito por D. Luciano Martinez, laméntase nuestro apreciable colega *El Minero Independiente*, en su número 7, de los defectos de la actual legislacion de minas. Nada tendríamos que decir sino se quisiera atribuir una gran parte de los males que aquejan á la industria minera á falta de actividad por los ingenieros de minas. Cansados estamos de oir lamentaciones de esta especie, nunca determinadas, siempre generales, siempre vagas, y como en esta ocasion destituidas de todo fundamento. Cítese un caso concreto en el que aparezca lentitud por parte de los ingenieros, y nosotros alzaremos nuestra voz para pedir el oportuno remedio. Pero mientras solo se hagan acusaciones generales que recaen sobre un Cuerpo ilustrado y de cuyo celo por el buen servicio y por la industria tiene dadas inmensas pruebas, mientras otra cosa no se haga, solo conseguirá hacerse eco de torpes y vulgares recriminaciones, tanto menos disculpables cuanto mas ilustrada es la persona que las prohija. Téngalo así entendido el Sr. Luciano Martinez al que nada mas decimos por hoy.

Importante trabajo de minería.—En la cuenca carbonífera de Lancashire acaba de ejecutarse una de las obras mas portentosas de la minería, no solo por los esfuerzos empleados, los obstáculos vencidos y las ventajas que habrán de obtenerse, sino tambien por los resultados que ofrece para la resolucion de ciertas cuestiones del laboreo de las minas y por la manifestacion de nuevas capas de hulla hasta ahora desconocidas. Consiste en la apertura de un pozo cuya profundidad es de 683 yardas (625 met.), por lo cual se cree que es el mas profundo, no solo en la Gran Bretaña sino en todo el mundo. Se han atravesado en toda su altura unas 30 capas de carbon de una potencia desde 1 á 6 piés, formando entre todas un espesor de 105 piés (32 metros). El diámetro del pozo es generalmente de 12 piés, 6 pulgadas (3,^{m}80) su fortificacion es de ladrillos de 9 pulgadas de grueso (0,^{m}23) con paramentos de fuerte mampostería de 9 en 9 metros. Se han invertido mas de 1.000.000 de ladrillos independientemente de la gran cantidad de piedra. Dos poderosas máquinas se han establecido en la caldera de este pozo con el objeto de ventilar los trabajos de esplotacion. La máquina de desagüe, construida por Mr. Fairbairn, de Manchester, tiene un cilindro de 70 pulgadas de diámetro (1,^{m}78), la corrida del piston es de 8 piés (2,^{m}44) y su fuerza de 300 cab. Esta máquina estraerá 320 ton. al dia.

(*Mining Journal.*)

Dureza de los metales y aleaciones.—Sabido es ya el procedimiento hasta ahora seguido para determinar el grado de dureza de los cuerpos. Este procedimiento es no solo poco satisfactorio en sus resultados, sino tambien inaplicable para determinar con precision los varios grados de dureza de los diferentes metales y sus aleaciones. Por esta razon creemos que seria sumamente útil é interesante la adopcion del método propuesto por los profesores MM. Crace-Calvert y R. Johnson, representando numéricamente el grado comparativo de dureza. Hé aquí algunos resultados obtenidos.

Nombres de los metales.	Peso empleado.	Deducido del cálculo. Hierro colado.=1.000
Hierro colado... lib. ingls.	800.....	1000
Acero.....	—	—
Hierro dulce	4.550.....	948
Platino.....	1.800.....	375
Cobre puro	1.445.....	301
Aluminio	1.300.....	271
Plata pura.....	1.000.....	208
Zinc idem.....	880.....	183
Oro idem.....	800.....	167
Cadmio idem.....	520.....	108
Bismuto idem.....	250.....	52
Estaño idem.....	130.....	27
Plomo idem.....	75.....	16

Esta tabla demuestra un hecho curioso: la gran dureza del hierro colado (cast-iron) comparada con la de los demas metales. En otros esperimentos sobre aleaciones de cobre y zinc se ha observado que todas las aleaciones que contienen un esceso de cobre, son mucho mas duras que los metales que entran en su composicion, con la notable circunstancia que el grado de dureza es debido al zinc, el mas blando de los componentes. Sin embargo, la cantidad de este metal no debe esceder de 50 por 100 de la aleacion; de lo contrario esta se hace quebradiza. En esta série de aleaciones llaman los autores la atencion sobre la que tiene por fórmula CuZn, compuesta de 49,32 por 100 de cobre y 50,68 por 100 de zinc. Aun cuando esta aleacion contiene cerca de 20 por 100 mas de zinc que los latones que se encuentran en el comercio, es, si se prepara

cuidadosamente, de un color mas hermoso y de un alto grado de dureza. Los esperimentos sobre bronces demuestran: 1.°, la notable blandura de las aleaciones que contienen un esceso de estaño; 2.°, el hecho estraordinario de que un incremento en la cantidad del cobre, metal tan maleable, hace la aleacion quebradiza. Así sucede respectivamente en las aleaciones $CuSn^2$, ó cobre 21,21, estaño 78,78 y CuSn ó cobre 34,98 y estaño 65,02. Por este motivo la adicion de 14 por 100 de cobre hace la aleacion del bronce quebradiza. Este resultado curioso se observa en todas las aleaciones con esceso de cobre $SnCu^2$, $SnCu^3$, $SnCu^4$, $SnCu^5$, hasta que alcanza el máximum ó $SnCu^{10}$, ó cobre 84,68 estaño 15,32, en cuyo caso cesa de ser quebradiza. Esta aleacion, que contiene $^4/_5$ de su peso de cobre es, sin embargo, casi tan dura como el hierro.

Formacion de zeolitas y otros minerales por los manantiales termales de Plombieres.—Mr. Daubrée ha publicado una memoria sobre este asunto por la que aparece que ejecutándose un acueducto mas profundo que el actual con el objeto de aumentar el caudal de estas aguas termales, se ha tenido que arrancar una gran capa de hormigon hidráulico que los Romanos habian estendido sobre el suelo del valle; en esta capa se ha visto que bajo la influencia de las aguas termales, que afluyen constantemente con una temperatura de 50 á 60 grados, la cal y aun los ladrillos mismos se han trasformado en parte, cristalizando nuevas combinaciones en todas las cavidades, principalmente silicato de la familia de las zeolitas y en particular la chabasita y la apofilita. Se encuentran tambien la hialita, el ópalo mamilar, la aragonita en cristales bipiramidales, el espato calizo, el espato fluor y un nuevo silicato de cal hidratado CaO,SiO^2+2HO al que M. Daubrée ha llamado *Plombierita* (1).

Máquina de induccion de Ruhmkorff perfeccionada.—Sabido es que esta máquina suministra chispas eléctricas de tan prodigiosa tension que pueden horadar trozos de vidrio de hasta 50 milímetros de grueso. Pero como para producir semejante efecto es preciso dar á la máquina una gran potencia, resulta muchas veces que en lugar de desprenderse la chispa entre los polos del aparato se abre paso al través de este y suele inutilizarle. Para evitar este grave inconveniente ha tenido M. Jan la feliz idea de sumergir este instrumento dentro de un líquido no conductor, la esencia de trementina. De este modo, aunque salte la chispa al través del aparato, la presencia de dicho líquido, que rellena los intersticios de la vuelta de espira ó bobina de induccion, detiene su paso y hace imposible todo riesgo.

(1) Este mismo autor ha presentado á la Sociedad geológica de Francia un trabajo sumamente importante sobre el metamorfismo é investigaciones esperimentales sobre algunos de sus agentes, que acaso darémos á conocer en uno de los números próximos.

Nuevo método de hacer el análisis químico del plaqué de plata.—Hasta ahora se practicaba esta operacion por la via húmeda ó por copelacion: el primer medio exige mucho tiempo, el segundo es muy inexacto por la gran cantidad de cobre unido á la plata. Los Sres. Pisani y Schmidt han hallado un método breve y exacto para analizar los plaqués por baja que sea su ley de plata, disolviendo esta sin atacar el cobre, por el ácido sulfúrico y el nitrato de potasa.

Se ponen en una cápsula de porcelana algunas decígramas ó un grama de plaqué: se le agrega bastante ácido sulfúrico para recubrirlo enteramente, y en seguida algunos cristales de nitrato de potasa: calentando con precaucion por medio de la lámpara de alcohol, se observa el momento en que, disuelta la superficie plateada, aparece el cobre con su propio color. Se quitan entonces muy rápidamente con una espinza de platino los trocitos de cobre desplatados, colocándolos en un vaso de agua destilada; se lavan con cuidado y se añaden estas aguas al licor primitivo. Una vez enfriado este, se introduce en la cápsula un grama ó dos de sulfato de cal y se determina la plata por medio de una disolucion normal de yoduro de almidon del doctor Quesneville.

La disolucion misma de yoduro de almidon debe estar graduada en presencia del sulfato de cal. Como este método es tan breve como la copelacion, pueden hacerse varios ensayos de una misma muestra, y su término medio dará la ley ó título con grande exactitud.

Hornos de puddler.—*Economia en la fabricacion del hierro.*—El procedimiento de M. Newton consiste en el empleo de medios mecánicos para trabajar el hierro durante la operacion del pudlaje, en la construccion de los hornos de modo que pueda girar horizontalmente el fondo de la plaza y por último, en la adicion de un útil animado de un movimiento vertical de rotacion, destinado á remover el baño con el objeto de esponerle á la accion libre y decarburante del aire atmosférico. A fin de impedir el deterioro de las diferentes partes que se hallan en contacto con el metal fundido, está dotada cada una de ellas de una corriente interior de agua fria.

Se ha observado que con este procedimiento se puede *afinar* en el mismo tiempo que en los antiguos hornos, mayor cantidad de hierro y con mas economía.

Gran cilindro de acero fundido.—Hasta ahora se habia considerado como impracticable la obtencion de cilindros de acero fundido y de grandes dimensiones destinados al servicio de prensas hidráulicas de mucha potencia. La fábrica de aceros de MM. Shortridge, Howell y Jessop, de Hartfort, cerca de Sheffield, acaba de resolver este problema consiguiendo un resultado que hará época en la historia de la fabricacion del acero. En este establecimiento se acaba de moldear con este metal un cilindro del enorme peso de 2.270 kilógs. para una prensa hidráulica destinada al laminado de gruesos tubos de plomo. Con este objeto se reunieron 92 crisoles que contenian de 24 á 25 kilógramos de acero, y calentados simultáneamente al rojo blanco, se estrajeron del horno y se vaciaron, invirtiendo en estas últimas operaciones unos 8 minutos. Era indispensable sostener en el molde una corriente continua de la materia fundida, puesto que la menor interrupcion ocasionaria la desunion de la pieza moldeada. Otra circunstancia, no menos atendible, era la de verter el acero de modo que no se formasen burbujas, condicion que ha presentado hasta ahora muchas dificultades en el moldeo de grandes piezas de acero. Se ha superado esta dificultad colando el metal por cuatro orificios diametralmente opuestos, conducidas las corrientes bajo un ángulo de 45° y todas en la misma direccion á fin de producir en el metal un movimiento de rotacian que hace desprender el aire por varios tubos ó respiraderos colocados con este objeto. A fin de llenar mas cumplidamente esta condicion se hacia entrar el metal á la mitad de la altura del molde, elevándose gradualmente encima del nivel del punto por donde se habia vertido. El cilindro obtenido está destinado á resistir una presion de 60 kilógs., mientras que el mejor hierro forjado no sufre mas de 25 kilógs. por milímetro cuadrado.

BIBLIOGRAFIA.

Investigacion y esploracion de los criaderos de minerales útiles, escrito en aleman por D. Mauricio Fernando Gaetzschmann, profesor de laboreo de minas en la Real Academia de Minería, y Asesor en la Direccion de Minas de Freiberg. Con 116 grabados.—Un tomo en 8.° mayor publicado en Freiberg por Engelardt.

Oportunamente se anunció esta obra en uno de nuestros artículos de *Bibliografía* y debimos antes haber llamado muy especialmente sobre ella la atencion de nuestros lectores, pero no ha sido posible por lo que hemos tardado en recibirla, y porque exige mucho detenimiento el estudio de un tratado de la naturaleza del que vamos á ocuparnos en las siguientes líneas. No existia hasta el dia ningun trabajo tan completo y difícilmente se podria escribir otro mas profundo, ni con mas método, ni mejor criterio en la esplicacion de tan importante asunto. Es verdad que pocas personas reunen los medios y circunstancias de nuestro autor para publicar una obra de esta clase. Su estilo es siempre brillante y perfectamente claro, escitando la atencion del lector y fijándola constantemente en la materia que esplica. Si el Sr. Gaetzschmann no fuese un ingeniero de minas notable y un profesor sobresaliente, cuyas lecciones acuden á oir alumnos de todos los paises, bastaria este último escrito suyo, para calificarlo de una manera ventajosísima. A todas estas precisosas cualidades reune nuestro autor, la de tener á su disposicion la biblioteca de la Academia de Freiberg, que es la mas rica de Europa en obras sobre el ramo de minería. Con tales recursos no es estraño haya dado á luz un trabajo, que hace honor á la culta Alemania, y que patentiza mas la laboriosidad y aplicacion grandes de sus hijos.

La obra del Sr. Gaetzschmann, aunque es un tratado completo en si mismo, forma la primera de las trece partes de que se compondrá su *Instruccion completa para el laboreo de minas*, que ya empezó á escribir hace años, y de la que los ingenieros conocen el *Tratado del arranque de los minerales. La investigacion y esploracion de los criaderos*, empieza con una introduccion en que se define lo que se entiende por minería.—Beneficio de los minerales.—Independencia que debe existir entre el laboreo y beneficio.—Ventajas y desventajas de la minería.—Del estudio del laboreo de minas y concluye la introduccion esplicando los términos empleados en minería. La siguiente seccion trata de una manera general de los objetos y estension de las esploraciones mineras, y distingue, investigaciones en terrenos vírgenes, en terrenos con trabajos antiguos abandonados y en terrenos con minas en laboreo. Despues de demostrar la necesidad de seguir reglas científicas para buscar minerales, empieza la esploracion de terrenos vírgenes, cuyo capítulo contiene: Ciencias auxiliares necesarias para la investigacion.—Sistema de terrenos, geologia y geognosia.—Distribucion de los minerales útiles en los diferentes terrenos.—Manantiales, su origen, riqueza en agua de ciertos terrenos.—Modo de presentarse los minerales útiles en los terrenos.—Criaderos especiales; el autor distingue y trata de *catorce* clases de estos.—De los minerales considerados con respecto á su composicion y estension.—Acompañantes de los minerales útiles.—Señales y medios accesorios para buscar minerales.—Superficie del terreno en general.—Longitud y latitud geográficas.—Cortes del terreno.—Marcha de la investigacion-proyecto, ejecucion de la misma.—La busca de manantiales. La seccion que sigue se ocupa en esplorar terrenos con trabajos antiguos abandonados.—Medios particulares.—Restos del laboreo de los antiguos.—Valor de estos.—Vaciaderos.—Bocas de socavones.—Escoriales.—Esploracion por el interior de las antiguas minas.—Circunstancias que deben tenerse presentes.—Engaños.—Noticias.—Tradicion.—

Dichos.—Nombres.—Armas. La tercera y última seccion se ocupa de la manera de juzgar los terrenos esplorados.—Valor de los terrenos.—Capacidad de produccion.—Bases para formar un dictámen acerca de terrenos vírgenes.—Valor del mineral estraido.—Variaciones del mismo.—Contenido de la masa.—Influjo de las mezclas.—Cantidad de mineral.—Distribucion de la misma en el criadero.—Existencia de varios criaderos.—Circunstancias especiales de los criaderos.—Caida.—Dureza de la roca.—Abundancia de agua.—Ventilacion, etc.—Localidades favorables para establecer socavones.—Clima.—Material para fortificar.—Circunstancias generales del distrito y del pais.—Buenos operarios.—Salarios.—Buenos directores y empleados.—Caminos —Dueños del terreno.—Legislacion.—Estado político.—Vista á lo que puede suceder, cambios que pueden ocurrir.—Objetos á que hay que atenerse para emprender de nuevo el laboreo de minas abandonadas.—Causas del abandono.—Circunstancias del laboreo antiguo.—Comparacion con las actuales.—Cambio en los valores.—Adelantos modernos.—Aumento de salarios.—Precio de los materiales.—Otros cambios en las circunstancias actuales.—Cambios del comercio.—Cambios en la legislacion, etc.—Fundamentos para formar un proyecto de un sistema para empresas mineras.—Partes del proyecto.—Introduccion.—Esplotacion.—Principio de la empresa.—Determinacion de los puntos de arranque.—Progreso del laboreo.—Marcha regular de los trabajos de la empresa.—Estension de la misma.—Produccion.—Procedimientos diferentes al hacer el proyecto.—Conclusiones.—Procedimiento cuando no se pueden tener á la vista todas las circunstancias y casos.—Condiciones para llevar é cabo con éxito feliz las empresas mineras.

Aunque con muchas omisiones de artículos interesantes contenidos en el libro del Sr. Gaetzschmann, hemos enumerado suficiente número de ellos para que nuestros lectores tengan una idea de la importancia de una obra, cuyo estudio y detenido exámen recomendamos no solo á nuestros compañeros, sino á todas las personas que se dediquen á las ciencias naturales y que se interesen en la noble y antigua industria de la minería.

EMILIO HUELIN.

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Real órden para que los Ingenieros de Minas se abstengan de entrar en polémicas particulares sobre asuntos de su profesion.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento, me comunica con esta fecha la Real órden siguiente:

«Illmo. Sr.:=Los deberes que la legislacion del ramo impone al Cuerpo de Ingenieros, son esclusivamente oficiales; y como solo obran oficialmente los ingenieros cuando practican las operaciones que se exigen en los espedientes, cuando evacuan los informes que la autoridad reclama de su ciencia, ó cuando se dirigen á la misma autoridad esponiendo lo que juzgan conveniente en la parte en que la ley les concede intervencion, faltan notoriamente á aquellos deberes y se apartan del buen órden y disciplina que requiere un Cuerpo dependiente del Estado, desde el momento en que se dirigen al público como particulares en cuestiones de su profesion, y promueven ó sostienen polémicas sobre estremos que se enlazan con el desempeño de sus respectivos cargos.

En vista de esto y considerando los graves inconvenientes que pueden seguirse de la tolerancia de un abuso semejante, ya porque puede redundar en menoscabo de la autoridad del Gobierno y en desmerecimiento de los mismos ingenieros, ya por la influencia que puede tener en el crédito de las empresas mineras y el ágio á que puede dar lugar en el comercio de

las acciones; la Reina (Q. D. G.) se ha servido mandar que en los negocios de minas se concreten los Ingenieros del Cuerpo al desempeño oficial de los deberes que les impone la legislacion vigente, absteniéndose de emitir opiniones y sostener polémicas como particulares, á no ser en el caso de que obtengan préviamente la oportuna autorizacion, ó que se trate de minas cuya direccion corra á su cargo en virtud del competente permiso.»

Lo traslado á V. S. para su inteligencia y la de los ingenieros de su dependencia, á quienes deberá hacer saber inmediatamente la preinserta Real órden.=Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 6 de Julio de 1858.=José Joaquin Mateos.=Sr.....

Orden de la Direccion aclarando la anterior.

Illmo. Sr.=Al Ingeniero Inspector del distrito de Almería digo con esta fecha lo siguiente:

«La Real órden de 6 del corriente en que se prohibe que los Ingenieros publiquen opiniones y sostengan polémicas sobre los negocios de su profesion, no impide que cumplan con todos los deberes oficiales: y como es un deber oficial lo que se prescribe en el artículo 30 del Reglamento del Cuerpo, cree esta Direccion que con el cumplimiento del mismo artículo tienen bastante los Ingenieros para evacuar las consultas que se les puedan dirigir. Cuando los particulares deseen que se les resuelvan ó aclaren otras cuestiones sobre puntos diferentes de aquellos que comprende el citado artículo, pueden pedirlo á los Gobernadores ó al Gobierno, y los Ingenieros entonces evacuarán la consulta oficial que les reclame la autoridad Aparte de esto y cuando un Ingeniero crea conveniente publicar ó sostener cualquier estremo con referencia á una mina ó minas dadas (pues que escribir científicamente y con aplicacion no les está prohibido), en este caso necesita prévia licencia, la cual debe dimanar siempre de este Ministerio.

Lo que traslado á V. I. para su inteligencia y efectos oportunos.=Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 30 de Julio de 1858.=P. A. Francisco Caveda.=Sr.....

Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia.

(Conclusion).

Consideraciones sobre las utilidades.—Sin embargo, esta utilidad es en muchos casos ilusoria ó, cuando menos, exageradísima como voy á demostrar. Empezaré consignando dos hechos de una significacion importante para apreciar en su debido punto los principios administrativos que rigen á las minas y fábricas nacionales. Ellos solos son suficientes para convencer á mis lectores, si ya no lo estuviesen, del estravismo industrial de las oficinas del Estado y de la invalidez del Gobierno para administrar aquellas dependencias, en cuyo régimen faltan absolutamente todos los elementos á que debe la industria moderna su fabuloso desarrollo.

Vicios administrativos.—Se ha dicho al principio de esta *Noticia* que la Hacienda compra á las minas de Rio-Tinto á razon de 85,50 rs. arroba, el cobre necesario para el surtido de la fábrica de Jubia, en donde se vé que el Estado especula consigo mismo, que recibe con una mano lo que entrega con otra, es decir, que en lugar de pagar aquel producto á costo y costas, proporciona á las minas una aparente utilidad de 30 á 35 rs. en arroba. Misterio administrativo que no alcanzo á comprender, tanto mas cuanto que el cobre, bien sea en pasta, bien manufacturado en planchas, moneda, etc., corresponde á un solo Ministerio: el de Hacienda; por medio de una sola Direccion: la de Consumos, Casas de Moneda y Minas. No creo que este irracional sistema contribuya á simplificar la administracion y contabilidad de las fábricas del Estado; mas, sin duda para remediarle, se asegura que desde el próximo año, el cobre invertido en Jubia se abonará á las Minas al precio que tenga en el mercado en la fecha de la espendicion. Nada es inverosimil en resoluciones de esta índole, sobre todo cuando existe la de que llevo hecho mérito; pero omito el demostrar lo inconducente y embarazoso del proyecto, porque no se me replique que creo fantasmas por el placer de combatirlos.

No es menos anómalo lo siguiente: la conduccion del cobre de Rio-Tinto se verifica, por contrata, segun queda espuesto,

desde las minas al arsenal de la Carraca, y desde este al Ferrol en buques de la armada: llegado á este punto se trasporta en barcas por cuenta de la fábrica. El arsenal del Ferrol requiere para sus construcciones una cierta cantidad de cobre en pasta que, segun el término medio del último quinquenio, es de 5.000 libras próximamente al año: pues bien, este cobre que del mismo arsenal, en donde á su llegada se almacena, pasa al establecimiento de Jubia, vuelve cuando aquel lo reclama, á su punto de partida, recargado, como es consiguiente, su valor en 16 ó 20 céntimos arroba. El departamento de marina, esto es, otra dependencia del Estado, le abona al precio de 4 rs. libra. Y esto tiene lugar aun cuando en el presupuesto de Jubia se fija la consignacion de cobre para el consumo de aquellos arsenales... ¡No se puede dar una administracion mas sencilla, mas económica, ni mas ilustrada! ¡El caos no es suficiente para simbolizar este régimen!

Utilidades.—Paso á ocuparme ahora de las utilidades que la fábrica de Jubia proporciona al Estado. Segun las cifras indicadas, el número de quintales de cobre elaborado es de 3.160, término medio al año; el precio de cada uno 600 rs., el costo de fabricacion 514 y la utilidad líquida 86 rs. La cantidad de cobre viejo elaborado al año es insignificante y no se haria sentir su influencia en los cálculos que voy á presentar. Para obtener 3.160 qqs. de cobre en plancha, clavazon, etc., se necesitan 3.286 qqs. del mismo metal en pasta, suponiendo una merma de 4 por 100 en todas las manipulaciones de los diferentes productos, refundiciones, etc. Durante el trienio de 1854, 1855 y 1856, segun un estado que tengo á la vista, se ha vendido el cobre de Rio-Tinto en subastas particulares, al precio medio de 421 rs. quintal (1), de modo que los 3.286 qqs. vendidos en las minas darian un importe de 1.383.406 rs. Distribuida esta cantidad entre los 3.160 qqs. que en definitiva se obtienen en Jubia, resulta que cada quintal de cobre manufacturado valdria en Rio-Tinto 437,78 rs.; pero la fábrica abona el cobre á este establecimiento á razon de 342 rs. quintal, es

(1) Revista Minera.—Tom. VIII, pág. 566.

decir, 1.123.812 rs. por los 3.286 qqs., cuyo valor distribuido tambien entre los 3 160 qqs. elaborados, sale de gasto para la fábrica, por cada quintal que produce, 355,64 rs. La diferencia entre 437,78 y 355,64 rs. ó sea 82,14 es la utilidad que por cada quintal sacaria el Gobierno vendiendo sus cobres á particulares en lugar de vendérselos á la fábrica de Jubia; pero como en esta se origina, segun queda demostrado, una utilidad de 86 rs. en quintal, resulta una diferencia de 3,86 rs. en ql. á favor del cobre elaborado en Jubia, ó sea, 12 200 rs., término medio, al año; lo cual representa la verdadera utilidad líquida que recaba el Estado con el sostenimiento de la fábrica de cobrería; utilidad que puede reducirse á cero, y aun hacerse negativa, con un pequeño aumento en el precio del cobre en el mercado de Sevilla ó á poco que suban los gastos ó las mermas de este metal en el establecimiento de Jubia. Y adviértase que no entra en los anteriores cálculos el valor del cobre invertido en los fondos y difundido en la plaza de los hornos de afino, el cual nunca se utiliza, así como tambien se corre un velo sobre una época no muy remota en la que, si bien el precio del cobre era algo inferior al que ha servido de tipo, las pérdidas en el afino y demas manipulaciones llegaban á la enorme cifra de 15, 20 y 25 por 100.

Dejando aparte la frecuente paralizacion de las labores por la falta de primeras materias, circunstancia *sine qua non* de las minas y fábricas nacionales, presentaré otro rasgo para juzgar sobre la importancia de las empresas industriales regidas por el Estado y sobre los ingresos que con ellas obtiene el erario público. El precio del quintal de cobre elaborado en Jubia es, segun se ha dicho, de 600 rs. quintal al pié de fábrica, y los mismos productos en el mercado de Lóndres oscilan entre 1 sch. y 1 sch. 2 din libra inglesa, es decir, entre 4,18 y 4,94 reales (1), término medio 4,56 rs., los 0,373 kilógs. ó 12.408 rs. la tonelada de 1.015 kilógs.. y siendo el flete desde Lóndres al Ferrol de 25 sch. ton., próximamente, el valor de esta unidad en este último puerto será de 12.512 rs. ó 567 rs. quintal

(1) Siendo 1 schilling=1,10 fr. (*Annuaire des longitudes*) y 1 franco=3,80 rs.

castellano. Ante la elocuencia de los números enmudecen los comentarios.

La causa de todos estos vicios económicos estriba tambien en la organizacion de los establecimientos industriales, sino quisiese aceptarse esta organizacion como una consecuencia indeclinable de los principios administrativos que los rigen. No trato de herir á nadie y esta protesta nadie podrá recusarla tratándose de la fábrica de Jubia. Pero ¿qué significa un gefe de administracion al frente de un establecimiento industrial cuyas operaciones desconoce y cuya marcha no puede modificar por evidentes que sean sus faltas y onerosas sus faenas? ¿Qué confianza merece su asentimiento en la complicada série de las manipulaciones metalúrgicas? Cuando en la fábrica que me ocupa se perdia mas del 20 por 100 de cobre y se arrojaba esta riqueza á las márgenes del Jubia, y aun se solicitaba su estraccion del recinto del establecimiento, ¿faltaria el *visto bueno* de su gefe en los documentos oficiales? ¿Qué representa, pues, un Superintendente, esa reminiscencia del pasado siglo, sino es un agente intermedio entre el Gobierno y sus subalternos, especie de *buzon* que recoge, sella y trasmite la correspondencia á quien corresponda? Su significacion es sobradamente conocida. Las luchas políticas han bastardeado todas las instituciones, todos los principios, y hoy dia la conservacion de un destino es, tal vez, un escalon para subir al poder.

Condiciones industriales de Jubia.—De lo espuesto en esta *Noticia* se infiere, que la fábrica de cobrería de Jubia carece de los elementos necesarios á un establecimiento de la índole que le caracteriza, y solo las dadivosas manos del Tesoro público, tanto mas pródigas cuanto menores son los beneficios que recibe, pueden sostenerla y aliviarla en su raquitismo. Como casa de moneda no dudo existirian consideraciones políticas y económicas en su apoyo: como fábrica de cobrería no hay razon alguna en pro de su conservacion. Suprimida, pues, la amonedacion en el año de 1850, ese establecimiento debió pasar al interés privado, único que puede aprovechar favorablemente y con grande éxito sus condiciones particulares. En aquella fábrica no existe ningun elemento propio y las primeras materias

de su industria tienen que concurrir de paises lejanos. ¿Y cuál será su destino el dia, acaso no muy remoto, en que las minas de cobre de Rio-Tinto se entreguen al dominio particular? ¿Se espera á esa época para la enagenacion de Jubia? ¿Y por qué no antes siendo mezquinos ó ilusorios los beneficios que reporta al Estado? ¿Se pretende que el establecimiento de Jubia sea, como las minas de Almaden, un asilo de beneficencia?

Las consideraciones espuestas y la circunstancia de hallarse situada aquella fábrica á corta distancia del magnífico arsenal del Ferrol, me hicieron pensar en la conveniencia de una modificacion de su industria, consagrándole á la instalacion de un horno alto al carbon vegetal, cubilotes, etc., cuyos productos, no solo exige el lastimoso atraso de la olvidada Galicia, sino que tendrian una aplicacion incesante en la marina. Mis investigaciones en el reconocimiento con este objeto de toda aquella comarca, me obligaron á desistir de esta idea, no habiendo hallado, en una racional distancia, ningun criadero de mineral de hierro que pudiese utilizarse.

Al mismo tiempo en que me convencia de la imposibilidad de la reforma industrial de Jubia, como establecimiento metalúrgico-fabril, se estaba montando en el arsenal del Ferrol una costosa *Factoría* destinada á la construccion y reparacion de máquinas, fundicion de cañones, etc., etc., con destino á la armada nacional. ¡Sensible es que al iniciar este pensamiento, en cuya realizacion se han invertido cuantiosas sumas y cuyos resultados económicos no dejarian de sorprendernos, se hayan olvidado las circunstancias, mas favorables, industrialmente hablando, de la fábrica de Jubia!

Concluiré consignando que esta *Noticia* ha sido redactada, en gran parte, en cumplimiento de una Real órden fecha 22 de Agosto de 1855, por la que S. M. se habia servido conferirme la honrosa comision de estudiar y describir el estado de la industria minera, metalúrgica y las demas que principalmente dependen de estos ramos en las cuatro provincias de Galicia; comision que no he podido llevar á cabo por habérseme llamado al poco tiempo, á formar parte de otra de necesidades mas urgentes, pero tambien de resultados mas remotos.

R. Rua Figueroa.

Estado de la produccion en moneda y demas artículos del establecimiento nacional de Jubia, en los años siguientes:

AÑOS	MONEDA. Valor en Reales	Mrs.	Cobre invertido en la acuñacion Libras.	Onz.	COBRERIA. Produccion de planchas, pernos, etc. Libras.	Onz.	Valor en Reales.	Mrs.
1812	376.960	20	36.594	4	»		»	
1813	528.429	22	30.644	»	»		»	
1814	874.324	»	84.174	4	»		»	
1815	862.773	»	81.742	»	»		»	
1816	1.420.467	»	134.969	»	»		»	
1817	2.305.255	»	217.099	»	»		»	
1818	2.197.698	»	217 985	»	»		»	
1819	1.663.076	»	157.187	4	?		?	
1820	2.391.328	»	225.177	8	?		?	
1821	2.812.946	»	264.416	8	?		?	
1822	2.941.726	»	276.808	»	?		?	
1823	2.765.952	»	261.246	»	?		?	
1824	5.419.904	»	?		?		?	
1825	5.453.082	»	?		?		?	
1826	5.466.794	»	?		?		?	
1827	3.046.432	»	?		?		?	
1828 á 1833	No hubo acuñacion.							
1834	697.176	»	60.720	»	23.635	8	?	
1835	716.563	20	68.903	8	60.882	»	?	
1836	949.676	»	89.863	»	147.189	»	?	
1837	778.372	»	67.760	»	84.849	8	?	
1838	711.248	»	66.881	»	138.383	»	?	
1839	804.544	»	75.587	»	98.610	8	?	
1840	851.898	»	?		89.011	8	?	
1841	770.834	»	?		82 392	»	?	
1842	794.377	16	?		117.410	»	?	
1843	1.844.265	24	?		104.471	8	?	
1844	3.734.202	»	?		94.983	»	?	
1845	2.143 915	14	?		130.144	»	878 379	25
1846	3.709.427	6	?		195.510	8	1.319.595	»
1847	4 586.628	8	?		123.480	»	833.407	29
1848	3.885.124	22	?		200.543	»	1.353.657	25
1849	1.486.547	20	?		329.493	8	2.224.041	25
1850	2.931.423	23	?		463.021	»	3.125.308	4
1851	Se suspendió la		»		361.014	8	2.436.797	8
1852	acuñacion.		»		143.092	8	965.855	20
1853	»		»		229.528	»	1.443.459	25
1854	»		»		377.897	2	2.267.385	»
1855	»		»		259.358	»	1.556.148	»
1856	»		»		344.225	4	2.065.350	17
1857	»		»		369.043	»	2.215.248	»

OBSERVACIONES.

Este estado, sacado de los antecedentes que existen en la fábrica, es el mas completo que he podido redactar: los espacios señalados con interrogacion no se han cubierto por falta de datos. Por la misma razon acaso existirán algunos errores en las cifras que comprende.

En 9 de Noviembre de 1811, por órden de la Regencia, se mandó la fabricacion de moneda.

En el año de 1819 se concedió la elaboracion de planchas, pernería y clavazon para la marina nacional y mercante.

Cesó la amonedacion en el año de 1827 (Real órden de 8 de Junio) y en 27 de Diciembre de 1833 se mandó se volviese á acuñar, lo cual se emprendió en 1834 hasta Setiembre de 1850, en que se suspendió otra vez por órden de 28 de Agosto del mismo año.

No está comprendida en el estado anterior la acuñacion de Rs. vn. 1.478.804, verificada á últimos de 1836 y principios de 37, por cuenta de D. José María Campana, mandada por Real órden de 27 de Abril de 1836.

Aplicaciones del volfram.

Estractos del Journal de l'Exposition du centre de la France (1) *del* 27 *de Junio y* 11 *de Julio de* 1858.

El volfram es un mineral compuesto de protóxido de hierro, de manganeso y de un ácido particular, el ácido túngstico. Fué analizado por primera vez en 1781, por el célebre químico sueco Scheel, el cual reconoció la presencia de este ácido á que denominó *tung* (pesado, en sueco) (2).

Notas del Traductor.

(1) La Esposicion de Industria, Bellas artes y Agricultura del centro de la Francia se abrió por primera vez en Limoges el 14 de Junio próximo pasado.

(2) Tambien se le denomina ácido *schelico*, en honor del descubridor.

Este ácido fué tratado por diversos químicos; entre ellos los hermanos de Elhuyar, Vauquelin, Chaptal, Berzellius, que le redujeron á un nuevo metal: el *tungsteno*. Estudiaron sus propiedades particulares y llegaron tambien á alearle con otros metales; pero estos ensayos se limitaron á trabajos de laboratorio.

La historia habla con elogio del admirable temple de las armas damasquinas, cuyas hojas hienden el hierro sin mellarse. Estas armas son de un azul mate y están surcadas por una multitud de líneas sinuosas que indican el minucioso trabajo del armero. Las láminas generalmente son estrechas y onduladas y se pagan á precios muy subidos.

Esta reputacion del damasco de la India escitó hace algunos años al Sr. Bruno Kerl, ensayador de metales en Clausthal (Harz), á analizar estas hojas y reconoció con sorpresa la presencia del tungsteno.

Segun todas las probabilidades, el hierro empleado en la edad media por los armeros de Oriente, contenia naturalmente una cierta cantidad de tungsteno. Hé aquí todo el secreto de esta buena fabricacion. Cuando se estinguió el criadero metalífero y solo se empleó el mineral de hierro, las armas damasquinas perdieron sus propiedades, por mas que se fabricasen por los procedimientos antiguos, y entonces se supuso que se habia perdido el secreto de preparacion del damasquino.

El Duque de Luynes, que consagra á la ciencia y á los esperimentos interesantes los goces que le proporciona su gran fortuna, habia intentado en 1827 la produccion del damasco indio fundiendo el tungsteno con el acero, mas no lo consiguió.

El Dr. Koeller, químico austriaco, apoyado en estos datos, hizo sus primeros ensayos acerca de la aleacion del volfram con el acero. La dificultad consistia en obtener esta combinacion por un procedimiento simple y económico. El Dr. Koeller sabia que los indios fabricaban el *wootz* (acero de la India) en un crisol, introduciendo hierro y carbon. Imitando este procedimiento, hizo pulverizar mineral de volfram y lo colocó en un crisol con acero y una cantidad de carbon suficiente para la reduccion del mineral. Esta reduccion principió á un calor rojo y el tungsteno y el manganeso reducidos y carburados de este modo, pudieron combinarse con el acero, cuando este entró en fusion.

El problema, pues, estaba resuelto: el secreto de los antiguos aceros indios se habia descubierto de nuevo. ¿Cuáles eran las cualidades del acero combinado de este modo? El maestro de forja de Reiche-Raming (1) reconoció en el lingote obtenido que este nuevo metal era mas duro, mas resistente á la accion del martinete; que su superficie era mas tersa y sin grietas; que su fractura era de grano mas fino y que parecia mas densa; en fin, que por el choque producia un sonido argentino y sus vibraciones continuaban mucho tiempo.

Con este metal se fabricaron toda clase de útiles y herramientas, cuya calidad y duracion resultó superior á la de los mejores aceros. Y sin embargo, este acero solo contenia 2 por 100 de tungsteno.

El Dr. Koeller añadió mayor cantidad de volfram y observó que la densidad y la dureza del metal aumentaban á proporcion. De este modo pudo preparar útiles que dejaban tersa la superficie de un eje de acero que se habia retorcido por el temple, perforaban barras de acero templado y la fundicion vertida en moldes delgados. Estas esperiencias se hicieron en Gotinga y en Limoges.

El Sr. Jacob, hombre rico é inteligente, conociendo todo el partido que podia sacarse de los descubrimientos de su amigo el Dr. Koeller, creyó necesario obtener privilegios de invencion en todas las naciones y adquirir para la asociacion todos los criaderos de volfram conocidos, que son poco numerosos, y no se esplotan en parte alguna. Este estado de abandono facilitó una empresa que de otro modo hubiera parecido imposible.

Existe un criadero en Sajonia y Bohemia (en Zinnwald); cuatro en Inglaterra: Draks-wall, Kitt-hill, Carrok, Siloes-Valey; uno en Francia en Saint-Leonard (Haute-Vienne). Sabiendo el Sr. Jacob que en el Perú existia un criadero de cierta

(1) Fábrica imperial de acero en Austria, donde el Dr. Koeller hizo sus esperimentos.

importancia, se apresuró á enviar á Mr. Tschudi para adquirirlo y establecer los primeros trabajos.

¡Cuántos sacrificios, cuántas investigaciones, cuántos afanes han sido necesarios para llegar á este resultado! El Sr. Jacob ha invertido mas de 1.500.000 francos para conseguirlo. En el dia le pertenecen todos los criaderos conocidos de volfram y tambien la suma de las utilidades que debe producir la bella aplicacion industrial del Doctor Koeller.

Conocido ya este procedimiento en Alemania, casi la totalidad del volfram procedente de Zinnwald se emplea en la gran fábrica de fundicion de acero de Bochum (Prusia renense).

Las aplicaciones del acero volframífero son muy numerosas y muy variadas. ¡Qué incalculable economía de mano de obra para las fábricas y talleres de todas clases! La reparacion de los utensilios é instrumentos destinados á desbastar y confeccionar el hierro y la fundicion exige muchas horas de trabajo. La duracion de los fabricados con acero volframífero reducirá estas reparaciones al infinito.

Además de las herramientas é instrumentos de toda clase que se fabrican en Bochum y en Reich-Raming, tambien se emplea el volfram para la obtencion de sables y bayonetas de calidad muy superior á las antiguas. Asimismo se han fundido campanas mucho mas baratas que las de bronce y cuyo timbre argentino produce vibraciones mas prolongadas.

El criadero de volfram, que hemos citado en Francia, se encuentra en una colina inmediata á Saint-Leonard, llamada le Puy-les-Vignes. Se han descubierto cinco filones de mineral que se reunen en una masa central situada á 30 ó 40 metros de un pozo en esplotacion.

Dentro de algunos meses Mr. Jacob establecerá mesas destinadas al lavado y hornos de reduccion para espender á la industria francesa la fundicion acerada ó fundicion tungstenífera. A veces el mineral está acompañado de cuarzo, lo que exigirá el establecimiento de bocartes. Para los diversos trabajos de estraccion, de reduccion y trituracion será necesario emplear de 400 á 500 obreros.

El schlich de volfram bruto no puede emplearse directamente para obtener el acero fundido. Es necesario convertirlo de antemano en fundicion acerada tungstenífera, en la que se encuentra concentrado el tungsteno. Este producto metálico fundido, imposible de falsificarse, se preparará en Saint Leonard para espedirlo á la industria francesa, que podrá producir aceros de superior calidad y rivales de los de Inglaterra y Alemania.

En estos últimos tiempos se han preconizado varios procedimientos, para dar buena calidad á los aceros; pero ninguno de ellos puede darles otras cualidades que las dependientes de la naturaleza del hierro. Los aceros ingleses deben sus escelentes propiedades á la mejor calidad de las fundiciones suecas que se emplean generalmente en Inglaterra. El tungsteno, por el contrario, comunica al acero una densidad y una dureza que le es enteramente peculiar.

La propiedad del tungsteno de ser inoxidable sugirió á M. Jacob la idea de introducirlo en la fabricacion del *maillechort*. En la esposicion ha presentado un vaso y dos cucharillas. El tungsteno forma con el niquel una aleacion tan perfecta como con el hierro, y tan dúctil como el niquel puro. El Dr. Koeller ha encontrado un medio poco costoso para obtener el tungsteno privado de hierro y de manganeso para emplearlo en esta aleacion.

Mr. Conraetz, fabricante en Viena, ha principiado en grande la fabricacion del maillechort compuesto de niquel, cobre y volfram. Los productos tienen mas blancura y son dúctiles hasta el punto de poder estirar este maillechort en hilos muy delgados.

El volfram no siempre es susceptible de emplearse en la fabricacion de los metales, y en este caso se utiliza para las producciones salinas; la mayor parte presentan hermosos colores.

Mr. Jacob ha creado un vasto establecimiento para los productos químicos, el cual fabrica mas de mil quintales de ácido túngstico y de tungstato de sosa; está situado en Drake-Walls, cerca de Plymouth. Estos productos son muy buscados para el tinte de las lanas y otras telas.

En la fábrica de indianas del Sr. Guillermo Grune, en Ber-

lin, se emplea con buen éxito el tungstato de sosa. De París se acaban de pedir 1.500 qqs. de esta preparacion.

Añadiendo ácido túngstico á la pasta de porcelana adquiere el color y traslucidez del mármol de Paros.

Los bellos objetos de tocador, que son muy caros, podrán obtenerse casi á los precios ordinarios mediante una corta adicion de ácido túngstico.

Mr. Jacob puede reclamar, pues, como de su personal pertenencia una multitud de aplicaciones del volfram. A no ser por él es probable que las investigaciones del Dr. Koeller no hubieran traspasado el recinto del laboratorio.

RAFAEL DE AMAR DE LA TORRE.

Nota sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre gris en la fábrica de Sthephanshütte (Alta-Hungría).

Ninguna region de la monarquía austriaca ofrece un campo tan vasto al estudio de la minería como el distrito de Schmollnitz, comprendiendo los términos de Abaujoar, Zips y Gomor en la Hungría septentrional. La cadena principal de montañas, compuesta de esquistos ferruginosos y grauwaca pizarrosa, encierra numerosos y potentes filones de cuarzo y hierro espático que contienen minerales de mercurio, cobre, níkel, cobalto, plata y antimonio al estado de sulfuros y en mezclas mas ó menos íntimas. Su tratamiento metalúrgico es siempre bastante difícil y merece llamar la atencion de los metalurgistas. La estraccion del cobre y de la plata es una de las mas antiguas industrias del pais, y constituye una de las principales fuentes de actividad y riqueza de aquella comarca. Las fábricas, dirigidas en primer lugar por esplotadores inespertos y en seguida, y durante largo tiempo, por los ingenieros del Gobierno, son actualmente la propiedad de una poderosa compañía con el nombre de *Asociacion de los mineros de la Alta-Hungría.*

Las operaciones mas importantes son las que conciernen á la estraccion del mercurio y al tratamiento de los cobres grises

argentíferos, por la amalgamacion de los cobres negros. La ciencia metalúrgica es deudora de los procedimientos empleados á MM. Thonhauser, Charles Kovarts, Charles Nadder y á M. el baron Antonio Leither.

Clasificacion de los minerales.—Los minerales recibidos en la fábrica, procedentes de un gran número de distintas minas, se dividen en dos categorías, segun contengan ó no mercurio. Cada una de estas clases se subdivide en minerales argentíferos y no argentíferos, de donde resultan cuatro clases que se tratan separadamente.

Minerales mercuriales.—Las dos clases de minerales que contienen mercurio se calcinan en vasos medio cerrados (*roststadel*), colocando los trozos gruesos en la parte inferior y recubriéndolos con una capa de bastante espesor de menudo. El fuego se conduce con lentitud de modo que la capa superior de mineral permanece casi fria, condensándose en ella todo el mercurio. Terminada la calcinacion se recoge esta capa y se la trata en cribas de trepidacion á fin de separar el azogue metálico. El resíduo se somete con los minerales gruesos á otra calcinacion, cuya carga se recubre con nuevos menudos. Estos minerales, imperfectamente calcinados, pero desprovistos enteramente de mercurio, se remiten á las operaciones de la fundicion por cobre solo ó por cobre y plata.

El tratamiento por mercurio es sumamente sencillo y muy económico, obteniendo el 90 por 100 de la cantidad de metal determinada por el ensayo. Despues de este beneficio quedan reducidos los minerales á dos clases: argentíferos y no argentíferos.

Minerales argentíferos.—El tratamiento de los minerales argentíferos abraza las operaciones siguientes: 1.ª, *Fundicion cruda*, cuyo resultado es una mata denominada *Rohlech*; 2.ª, *Calcinacion* de la mata en 8 ó 10 fuegos; 3.ª, *Fundicion* por cobre negro argentífero, llamada *Durchstecharbeit*; 4.ª *Amalgamacion* del cobre negro.

Fundicion cruda.—Esta operacion se verifica en un horno emi-alto. Los lechos de fusion se componen de ¾ de minerales calcinados y ¼ de minerales crudos, añadiendo 12 á 14 por

100 de pirita de hierro, 12 á 14 por 100 de cuarzo y 10 á 12 por 100 de escorias obtenidas en la fundicion por cobre negro. Los minerales contienen de 9 á 10 por 100 de cobre y de 1¼ á 1½ de plata por quintal, ó sea de 39 á 46 gramas por 100 kilógramos.

De esta fundicion resultan tres productos: 1.°, *matas crudas*, cuyo contenido es de 22 á 24 por 100 de cobre y de 63 á 70 gramas de plata por quintal métrico; 2.°, *speis* (Rohspeiss) con 24 á 28 por 100 de cobre y de 9 3/8 á 13 ¼ gramas de plata en 100 kilógs.; 3.°, *escorias* pobres que pueden desecharse. El ensayo de los productos de la fundicion cruda revela ordinariamente una cantidad de cobre mayor que la reconocida por el ensayo de los minerales: el aumento es de 8 á 9 por 100; lo contrario sucede para la plata, notándose una pérdida de 2 á 3 por 100. El speis se reserva para un tratamiento especial de que mas adelante nos ocuparemos, y las matas se calcinan y pasan á la fundicion por cobre negro. El lecho de fusion se compone de matas crudas calcinadas y de segundas matas obtenidas en una operacion anterior y calcinadas en cuatro ó cinco fuegos. Se añade de 12 á 18 por 100 de cuarzo. Los productos son: 1.° *Cobre* negro, con 80 por 100 del cobre contenido en las materias fundidas y cuya riqueza en este metal es de 82 á 86 por 100, y 249 á 285 gramas de plata por quintal métrico. 2.° *Segundas matas* ó matas de segunda fusion (*Oberlech*), con una ley de 60 á 65 por 100 de cobre y de 78 á 93,4 gramas de plata por 100 kilógs. 3.° *Escorias* que contienen con frecuencia granallas de mata y que, en este caso, se repasan en la fundicion cruda. Las segundas matas se calcinan y funden separadamente: el cobre negro se somete á la amalgamacion. El ensayo de los productos en el tratamiento por cobre negro, indica casi siempre una pérdida de 3 á 5 por 100 en el cobre y un pequeño aumento, algunas veces una pérdida insignificante, en la plata.

Amalgamacion del cobre negro.—La amalgamacion del cobre negro comprende varias operaciones: 1.ª *Tostion* al rojo-sombra en un horno de reverbero y bocarteado. 2.ª *Pulverizacion* en molinos. 3.ª *Calcinacion* en hornos de reverbero mezclando el polvo del mineral con 8 á 9 por 100 de sal marina. 4.ª *Amalgamacion* propiamente dicha, en toneles giratorios. 5.ª *Separacion* de la amalgama á favor de una prensa, destilacion del mercurio, formacion de los lingotes de plata. Estas operaciones ocasionan una pérdida de 2 á 3 por 100 de plata y otro tanto, próximamente, de cobre.

Para la amalgamacion se hace una mezcla de 5 quintales métricos de las materias calcinadas, 2 qqs. métricos de azogue metálico y 0,50 quintal métrico de trozos de cobre.

Los resíduos de esta operacion pesan de 25 á 30 por 100 mas que el cobre negro que á ella se ha sometido y contienen de 60 á 64 por 100 de cobre y de 7 á 9 gramas de plata en 100 kilógs. Una parte de estos resíduos, el tercio próximamente del producto, se funde añadiéndole de 60 á 80 por 100 de pirita de hierro. De este modo se concentra el cobre en matas, que resultan con 30 á 40 por 100 de metal: se calcinan en cuatro ó cinco fuegos y se tratan en la fundicion por cobre negro de los minerales no argentíferos, al mismo tiempo que los demas resíduos de la amalgamacion.

Minerales no argentíferos.—Los minerales que no contienen plata sufren, en primer lugar, una fundicion cruda; las matas que de ella proceden se calcinan en 8 ó 10 fuegos y se funden por cobre negro en un horno alto. Los lechos de fusion se componen de 100 p. *resíduos crudos* de la amalgamacion; 60 á 70 p. *matas calcinadas*; 10 á 12 por 100 de *cuarzo*. Los productos son: 1.°, *cobre negro* con 85 á 88 por 100 de cobre puro y con 75 á 80 por 100 del metal contenido en las cargas; 2.°, *matas* (*Oberlech*) cuya ley en cobre varía de 70 á 75 por 100: se calcinan y repasan en la fundicion por cobre negro; 3.°, *escorias* que se utilizan en la fundicion cruda.

El cobre negro se afina en hornos de reverbero, resultando un cobre *roseta* que se entrega al comercio y *crasas* ó escorias de afino. Estas se dividen en dos clases: *pobres* y *ricas*. Las primeras se tratan al mismo tiempo que los minerales no argentíferos y con adicion de pirita de hierro en la fundicion por matas; las segundas se funden con las matas calcinadas en el tratamiento por cobre negro.

Tratamiento de los speiss.—El beneficio de los minerales argentíferos produce anualmente 1.200 qqs. métricos de speis antimonial que encierra menos de 300 qqs. métricos de cobre y 100 kilógs. de plata. Se han propuesto dos métodos diferentes para la estraccion de los dos metales. Hé aquí uno de ellos. El speis, mezclado con 50 por 100 próximamente de pirita de hierro, se calcina en montones y se funde en un horno semialto. De esta operacion resultan matas con 48 á 50 por 100 de cobre y de 434 á 465 gramas de plata por 100 kil. La pérdida se aprecia en 6 por 100 de cobre y 9 por 100 de plata. Las matas se amalgaman del mismo modo que los cobres negros y se obtiene la plata con una pérdida de 10 por 100. Los resíduos de la amalgamacion se funden de nuevo por matas, las cuales se calcinan y se refunden por cobre negro. Este producto se somete á dos afinos sucesivos en hornos de reverbero antes de sacar el cobre roseta. Las crasas y escorias del primer afino están demasiado cargadas de antimonio para que puedan utilizarse; las del segundo se tratan como las del afino del cobre negro anteriormente indicado.

El segundo método consiste en pulverizar el speis por medio del bocarte y en seguida calcinarlo en reverberos, concluyendo esta operacion con un aumento de temperatura y adicionando carbon vegetal á fin de desprender la mayor parte del antimonio. En seguida se mezcla con una gran proporcion de piritas, de 70 á 80 por 100, y se funde por matas; estas se calcinan en 10 ó 12 fuegos y se funden por cobre negro. Se obtienen dos productos análogos: *speis* mas rico y *cobre negro* muy impuro: ambos se someten separadamente á la amalgamacion. Este segundo método estaba todavía al estado de ensayo cuando se redactaba esta *Nota*, sin que á la sazon pudiesen decidirse sus ventajas respecto del primero.

Se ha propuesto por el Inspector de las fábricas imperiales, M. Rotzner, otro procedimiento para el beneficio de estos productos. Consiste en fundir con potasa el speis pulverizado y tratar la masa fundida por el agua. La mayor parte del antimonio se disuelve y se facilita el tratamiento del resíduo por cobre y plata. Este método debe aplicarse en grande dentro de poco tiempo.

La produccion anual de la fábrica Sthephanshütte es de 7.000 quintales de cobre, 1.000 qqs. de azogue y 5.000 marcos de plata. Además de esta produccion de cobre existe otra mas importante de cobre sulfurado puro en la de Phœnixhütte, cuyo producto es de 10 á 11.000 qqs. de cobre. El capital de las dos fábricas es de 4 millones de francos. Invierten 6.910 obreros y 950 caballerías, ocupando 6.000 de los primeros y 200 de las últimas en la esplotacion de las minas de cobre.

ESTADI

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en

Alcohol á 50 rs. quintal.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — *Quintales.*			
			Perdigones.		Planchas.		Caños.					
Seras.	Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
698	1479	3697 50	4014	1123	518	2678	2382	947	330	247	»	»

STICA,

el mes de Enero (1) *de* 1858 *al respecto de* 70 *rs. quintal.*

Id. al 80 por 100 para id. — *Quintales.*				Barras.	Quintales.	TOTAL. — Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	TOTAL. — *Rs. vn.*
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
6	5	697	558	26992	27295	32853	114985 50	118683 50

(1) Ya se han publicado los correspondientes á Febrero y Marzo.

Estadística del hierro en los Estados-Unidos.

Aun cuando los datos que vamos á presentar se refieren al año de 1850, les damos un lugar en nuestra *Revista*, no tan solo por la importancia que encierran, sino tambien por ser muy escasas las noticias estadísticas que recopilen con precision y exactitud los conocimientos mas necesarios respecto á esa nacion, que está llamada á competir con la Gran Bretaña en el desarrollo de la riqueza mineral y especialmente de la industria siderúrgica.

Fabricacion del hierro colado en 1850.

Fábricas en actividad. . .	377
Capital invertido.	17.346.425 dollars.
Mineral consumido. . . .	1.579.309 ton.
Valor de las primeras materias, combustibles, etc. .	7.005.289 doll.
Obreros empleados. . . .	20.448
Fundicion obtenida. . . .	564.755 ton.
Valor de todos los productos.	12.748.777 doll.

Los Estados de Pensilvania, que poseen inmensos recursos metalúrgicos, concurren á la produccion anterior con mas de 250.000 ton. Se cuentan en ellos 298 hornos altos que funden, 57 con antracita, 7 con hulla, 4 con cok, 85 con carbon vegetal y aire caliente y 145 con el mismo combustible y aire frio. De los 62 condados de Pensilvania 45 tienen fábricas de hierro, y entre los 17 restantes se cuentan 9 con abundantes minas de hierro y carbon mineral que no pueden esplotarse por falta de vias de comunicacion.

Fabricacion del hierro dulce.

Fábricas en actividad. . .	422
Capital invertido	14,495.220 doll.
Fundicion empleada . . .	251.491 ton.
Hierro producido.	33.344 »
Mineral consumido. . . .	78.787 »

Valor de las materias brutas empleadas.	9.608.109 doll.
Número de obreros. . . .	13.257
Hierro manufacturado. . .	278.044 ton.
Valor de todos los productos.	16.747.074 doll.

Hé aquí los principales resultados de 1840 y 1850.

	1840.	1850.
Número de hornos altos en los Estados-Unidos.	804	377
Fundicion producida, ton.	286.903	564.755
Forjas, laminadores.	795	422
Hierro manufacturado producido, ton. .	197.253	278.044

La mayor parte de los Estados que no producen hierro, poseen sin embargo, grandes criaderos de minerales de este metal, y algunos de ellos son además tan ricos en hulla, que no tardarán en colocarse en primera línea en la fabricacion del hierro.

M. Taylor afirma que el espacio conocido y ocupado por las cuencas carboníferas asciende á 133.132 millas cuadradas, sin contar las cuencas de Jowa, del Missouri y del Arkausas. Verdad es que no se conocen ni la naturaleza ni el espesor esplotable de estas últimas. Se sabe además que, segun el doctor Owen, las cuencas carboníferas situadas al O. del Missisipi no ocupan menos de 50.000 millas cuadradas, las cuales agregadas á la cifra que señala M. Taylor y deduciendo las 6.000 millas cuadradas que atribuye al Missouri, resulta un total de 177.000 millas cuadradas para la superficie de las cuencas carboníferas encerradas en los 31 Estados de la Union. Si se considera ahora que sus numerosos criaderos de minerales de hierro no permiten asignar límites exactos á la produccion de este metal y que estos criaderos se presentan, en lo general, asociados á las minas de hulla, se deducirá que bajo este punto de vista los Estados-Unidos es el pais mas favorecido del mundo.

El cuadro siguiente demuestra, en números redondos, la rapidez con que en los mismos se desarrolla la produccion del hierro.

Años.	Toneladas.	Años.	Toneladas.
1810. . .	54.000	1842. . .	215.000
1828. . .	130.000	1845. . .	486.000
1829. . .	142.000	1846. . .	765.000
1830. . .	165.000	1847. . .	800.000
1831. . .	191.500	1849. . .	800.000
1832. . .	200.000	1850. . .	600.000
1840. . .	347.000		

La produccion del hierro en Europa y en los estados-Unidos puede evaluarse, por un cálculo aproximado, del modo siguiente:

	Toneladas.	Proporcion fabricada por 100.
Gran Bretaña. . .	5.000.000	51,6
Estados-Unidos. .	1.000.000	17,2
Francia. . . .	600.000	10,3
Bélgica. . . .	300.000	5,2
Austria. . . .	225.000	3,9
Rusia.	200.000	3,4

AÑOS.	FUNDICION. desechos, trozos.		HIERRO EN BARRAS Y MANUFACTURADO.	
	Toneladas.	Valor en dollars.	Toneladas.	Valor en dollars.
1849	115.028	1.564.951	196 343	7.162.640
1850	86.034	1.189.469	279.875	9.042.433
1851	75.837	919.526	298.024	9.228.702
1852	99.654	1.052.635	356.383	10 923.654

La mayor parte del hierro importado procede de Inglaterra; de la Suecia y la Noruega proviene el hierro de superior calidad, pero en cantidades poco considerables; la plancha procede de Rusia, que fabrica este artículo mejor que los demás paises; de Francia y Bélgica el acero y hierro manufacturados.

Concluiremos haciendo observar que el consumo de hierro

	Toneladas	Proporcion fabricada por 100.
Suecia y Noruega.	155.000	2,7
Prusia.	150.000	2,6
El resto de Alemania	100.000	1,7
España. . . .	40.000	7
Italia.	25.000	4
Suiza.	15.000	2
Sajonia. . . .	7.000	1

Heron de Villefosse calculaba en 740.000 ton. la totalidad del hierro producido en 1808: partiendo de esta cifra observaremos que la produccion del hierro ha llegado á ser ocho veces mayor en el corto espacio de medio siglo. La Gran Bretaña suministra ½ y los Estados-Unidos 1/6 del hierro fabricado en el mundo entero.

A pesar de esta produccion considerable los Estados-Unidos importan aun grandes cantidades de hierro, segun puede verse en el siguiente cuadro:

ACERO.		OBJETOS DIVERSOS MANUFACTURADOS.	VALOR TOTAL.
Toneladas.	Valor en dollars.	Valor en dollars.	Dollars.
6.349	1.172.094	5.010.676	14.910.361
6.116	1.292.060	6.000.497	17.524 459
7.803	1.531.692	7.058.182	18.738.102
9.027	1.672.030	6.846.767	20.495.086

era, en 1849, de 1.100.000 ton. y en 1854 ascendia á 1.500.000 próximamente. ¡Nada mas significativo para apreciar el inmenso progreso material de los Estados-Unidos, tan fabulosamente desarrollado en un escaso número de años!

(WHITNEY.—*Metallic wealth of the United-States.*)

Valor aproximado de los metales producidos en 1854 en todo el mundo (1).

	Oro.	Plata.	Mercurio.	Estaño.	Cobre.	Zinc.	Plomo.	Hierro.	Suma de los valores para cada país.
	Dollars.	Dollars.	Dollars.	Dollars.	Dollars.	Dollars.	Dollars.	Dollars.	
Rusia	14.880.000	928.000	»	»	3.900.000	440.000	92.000	5.000.000	25.240.000
Suecia	496	56.000	»	»	900.000	4.400	23.000	3.750.000	4.733.896
Noruega	»	272.000	»	»	330.000	»	»	125.000	727.000
Gran Bretaña	24.800	1.120.000	»	4.200.000	8.700.000	110.000	7.015.000	75.000.000	96.169.800
Bélgica	»	»	»	»	»	1.760.000	115.000	7.500.000	9.375.000
Prusia	»	480.000	»	»	900.000	3.630.000	920.000	3.750.000	9.680.000
Hartz	1.488	480.000	»	»	90.000	1.100	575.000	»	1.147.588
Sajonia	»	960.000	»	60.000	30.000	»	230.000	175.000	1.455.000
El resto de Alemania	»	48.000	»	»	»	»	115.000	2.500.000	2.663.000
Austria	1.413.600	1.440.000	250.000	30.000	1.980.000	165.000	805.000	5.625.000	11.708.600
Suiza	»	»	»	»	»	»	»	375.000	375.000
Francia	»	80.000	»	»	»	»	172.500	15.000.000	15.252.500
España	10.416	2.000.000	1.250.000	6.000	300.000	?	3.450.000	1.000.000	8.016.416
Italia	»	»	»	»	150.000	»	57.500	625.000	832.500
Africa	992.000	»	»	»	360.000	»	»	»	1.352.000
Asia meridional é Indias Orientales	6.200.000	»	»	3.000.000	1.800.000	»	»	»	11.000.000
Australia y Occeanía	37.200.000	128.000	»	»	2.100.000	»	»	»	39.428.000
Chile	744.000	4.000.000	»	»	8.400.000	»	»	»	13.144.000
Bolivia	297.000	2.080.000	»	900.000		»	»	»	
Perú	471.200	4.800.000	100.000			»	»	»	
Ecuador, Nueva Granada	3.720.000	208.000	»	»	900.000	»	»	»	14.895.400
Brasil	1.488.000	11.200	»	»		»	»	»	
Méjico	2.480.000	28.000.000	»	»		»	»	»	
Cuba	»	»	»	»	»	»	»	»	30.480.000
Estados-Unidos	49.600.000	352.000	500.000	»	1.200.000	»	»	»	1.200.000
					2.100.000	550.000	1.725.000	25.000.000	79.827.000
	116.523.600	47.443.200	2.100.000	8.196.000	34.140.000	6.660.500	15.295.000	145.425.000	378.702.700

(WHITNEY.—*Obra citada.*)

Aun cuando este estado no tiene el carácter de una exactitud rigurosa, merece notarse que el valor de la produccion de España, con respecto á los metales que en el mismo aparecen, es bastante inferior á la realidad. Segun nuestra Estadística minera de 1856, publicada por la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio, el valor de los referidos metales

(1) Véase la *Revista Minera*, tom. VII, pág. 524.

puede apreciarse en 217.744.256 rs. ó en dollars 10.621.671 (1) próximamente, y si bien el estado anterior se refiere al año de 1854 la diferencia que pudiera resultar seria insignificante.

Para apreciar debidamente la importancia y exactitud de las anteriores cifras, su autor las acompaña de las siguientes observaciones.

Las evaluaciones anteriores tienen por base la produccion de 1854, que hemos considerado como normal; pero fácilmente se comprende que pueden sobrevenir en ella grandes cambios, ya debidos al progreso de la industria metalúrgica, ya á las agitaciones y trastornos políticos que alteran la esportacion y el consumo de los metales. No todas estas apreciaciones merecen el mismo grado de confianza. En varios Estados de Europa en donde la industria metalúrgica disfruta de una proteccion particular por parte de los Gobiernos, se estudia, aun en sus detalles, todo lo que puede interesar á su progreso, de modo que las fluctuaciones anuales de la produccion, pueden apreciarse fácil y aproximadamente. Entre estos Estados citaremos la Francia, Suecia, Noruega, Prusia, Sajonia y Austria.

Respecto á la Gran-Bretaña, en donde la industria metalúrgica se halla mucho mas adelantada, la produccion de ciertos metales no podia averiguarse sino de un modo muy inexacto hasta estos últimos años. Los mercados de Swansea y Cornwall nos han permitido apreciar con gran exactitud la produccion del cobre. Para conocer aproximadamente la de los demás metales tuvimos que recurrir á la obra *The Mining Records* publicada por M. R. Hunt.

Todos los detalles relativos á España están estractados de publicaciones estranjeras de ingenieros franceses y alemanes. No publicándose por el Gobierno documentos oficiales y siendo muy variable la produccion, las cifras que presentamos solo pueden considerarse como aproximadas.

La dificultad ha sido mayor respecto al Asia y á la América meridional; sin embargo, Chile posee varios cuadros de su

(1) *Revista Minera*, tom. VIII, pág. 530.

riqueza metalúrgica. Tenemos además algunos datos sobre la produccion del oro y plata de la segunda, si bien carecemos de los concernientes á los demas metales.

Los obstáculos que hemos encontrado para los Estados-Unidos no fueron menores que en los demas paises, puesto que no existe ninguna oficina encargada de recoger los documentos necesarios para calcular la produccion metalúrgica. El Gobierno no toma ninguna parte activa en el desarrollo de los recursos metalúrgicos de la Union, y desgraciadamente no se ha apreciado todavía en su justo valor la importancia de los conocimientos estadísticos.

Los valores de los diferentes metales tienen por base el precio medio de los mercados ingleses: indican solamente el valor de la materia bruta; pero es necesario observar que estas materias esperimentan un aumento considerable por su transformacion en objetos manufacturados. El hierro, por ejemplo, que ha sido evaluado como fundicion, puede aumentar de valor en una proporcion inmensa: hé aquí lo que no debe perderse de vista siempre que se compare la produccion de diferentes paises. El oro, que requiere un escaso capital y trabajo para presentarlo en las formas que su consumo exige, contribuye mucho menos á la riqueza de un país que un metal comun cuyo valor se decuplica ó centuplica por las transformaciones que se le hace esperimentar.

El cuadro siguiente reasume de un modo mas claro la produccion metalúrgica de todos los paises del mundo, presentando al lado del valor general atribuido á la produccion de cada pais, su relacion con el de los Estados-Unidos y de la Gran Bretaña tomados por unidad.

	Valor de los metales producidos.	RELACION DEL VALOR AL DE	
		Los Estados Unidos.	La Gran Bretaña.
	Dollars.		
Estados Unidos.	79.827.000	1	0,830
Gran Bretaña.	96.169.800	1,205	1
Australia.	39.428.000	0,494	0,409
Méjico.	30.480.000	0,382	0,316
Rusia.	25.240.000	0,316	0,262
El resto de la América meridional.	16.176.000	0,203	0,168
Francia.	15.252.500	0,191	0,158
Chile	13.144.000	0,165	0,137
Austria.	11.703.600	0,147	0,122
Prusia.	9.680.000	0,121	0,100
Bélgica.	9.375.000	0,118	0,097
España (1).	8.016.416	0,100	0,083
Suecia y Noruega.	5.460.896	0,068	0,057
Sajonia.	1.455.000	0,018	0,015
El Hartz.	1.147.588	0,014	0,012
Italia.	832.500	0,010	0,009
Suiza.	375.000	0,005	0,004

La importancia metalúrgica de los Estados-Unidos aparece de un modo bien patente en este cuadro, ocupando el primer lugar despues de la Gran Bretaña, tanto en la produccion como en el consumo de los metales. Los dos grandes paises anglosajones aventajan, pues, al resto del mundo, y la Australia, colonia inglesa de reciente origen, marcha igualmente sobre sus huellas. La produccion del oro en los Estados-Unidos, en la actualidad tan considerable, sufrirá sin duda y dentro de poco tiempo, un decremento notable; pero este decremento será ampliamente compensado con el desarrollo que adquirirá la produccion de los demas metales.

(1) Segun los datos que anteriormente hemos presentado, la relacion del valor de los metales en España al de los Estados-Unidos es de 0,133 en vez de 0,100 que deduce Whitney, debiendo por consiguiente figurar nuestra Península en el cuadro que precede, entre Austria y Prusia.

Exportacion del oro y azogue de la California en 1856.

Oro.	dollars.	50.697.434
Azogue.		1.068.200

El oro ha sido conducido á los puntos siguientes:

Nueva-York.	dollars.	39.765.294
Inglaterra.		8.666.289
China.		1.308.852
Panamá.		253.268
Islas Sandwich.		241.450
Manila.		132.265
Nueva Orleans.		130.000
Perú.		69.750
Australia.		56.518
Calcuta.		47.050
Chile.		11.398
Costa-Rica.		9.000
Islas de la Sociedad.		5.300
Total.		50.697.434

El azogue ha sido embarcado para los puertos y paises siguientes:

Méjico.	frascos á 45 doll.	10.320	464.400 doll.
China.		3.209	144.405
Nueva York.		2.414	108.530
Australia.		250	11.250
Perú.		1.567	70.515
Otros puertos.		5.980	269.100
Total en todo el año.		23.740 (1)	1.068.200

(*Annuaire de l'economie politique.*)

VARIEDADES.

Movimiento del personal.—Por Real órden de 20 de Julio, en atencion al mal estado de salud del ingeniero D. Benigno Arce, se le conceden dos años de licencia sin sueldo; sin perjuicio de que, á la terminacion de la misma y segun su estado, se resuelva lo oportuno acerca de su separacion del Cuerpo, que tiene solicitada.

(1) Esta produccion representa próximamente 17.805 qqs. de azogue.—(*Nota de la Redaccion.*)

Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio fecha 2 de Agosto ha sido destinado á la inspeccion de Zamora el ingeniero 2.º D. Luis Natalio Monreal; á la de Zaragoza D. Calisto Andrade y Guerra, y á la de Rio-Tinto, con residencia en Huelva, D. Joaquin Boguerin.

Real órden circular de 6 de Julio y aclaratoria de la misma.—En el lugar correspondiente verán nuestros lectores la Real órden circular de 6 de Julio á que se hizo referencia en nuestro último número, y que no hubiéramos publicado en nuestra *Revista*, en obsequio á las oficinas de que procede, si otros periódicos no la insertasen al combatirla. Acompaña á esta circular otra órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio con el carácter de *aclaratoria*. Por nuestra parte, y una vez que en esta última se consigna que á los Ingenieros no les está prohibido escribir científicamente y *con aplicacion*, deseáramos se nos *aclarase* nuevamente cuáles son «las cuestiones sobre puntos diferentes de aquellos que comprende el art. 30 del Reglamento del Cuerpo, para cuyo esclarecimiento necesitan los ingenieros la autorizacion del Gobierno, prévia solicitud de los interesados.»

A El Minero Independiente.—La mejor contestacion que pudiéramos dar á nuestro apreciable colega, sería insertar íntegro el párrafo de nuestro número anterior sobre el que nos pide mas claridad. Al buen juicio de los redactores de *El Minero Independiente* no se les puede ocultar que es imposible esplicarse mas clara y terminantemente que lo hicimos; sin embargo, para desvanecer hasta la última de sus susceptibilidades, podemos asegurarle que ni le hemos aludido ni nos propusimos aludirle.

A D. Luciano Martinez.—En el número 21 del periódico que acabamos de citar inserta D. Luciano Martinez un comunicado en el que intenta probar la *arbitrariedad* y *apatia* que hay por parte de algunos ingenieros en los negocios de minas. No sin fundamento pedíamos un caso concreto con que justificar las faltas de los ingenieros, y el Sr. Martinez ha sido tan desgraciado en la eleccion, que vamos á demostrarle con los datos que nos proporciona, y sin otros antecedentes, que el ingeniero á que alude, lejos de proceder *arbitrariamente*, ha obrado con equidad y justificado celo. En primer lugar, debe saber el Sr. Martinez que los Ingenieros no tienen obligacion de examinar los espedientes sino cuando en presencia de los interesados y sobre el terreno van á ejecutar las operaciones que les están encomendadas. Si esto tiene algun inconveniente, como el del caso que se cita, los hay mayores en que el Ingeniero no lleve al campo todos los espedientes que ha recibido y los

examine allí por el órden de rigurosa antigüedad que se les prescribe. De proceder así podria haber esa arbitrariedad de que se queja el comunicante. Si el espediente estaba mal instruido culpa fué, y así se espresa, de la oficina que le vió instruir; pero de esta falta no se puede culpar al Ingeniero que notó el defecto en el solo momento en que tenia obligacion de notarlo. Vea, pues, el Sr. Martinez, como al buscar las armas con que atacar á los Ingenieros, se ha encontrado con las que les sirven de defensa. Por lo demás, quedamos satisfechos con las esplicaciones que preceden á la comunicacion que trascribe; y en cuanto á los dictados que él mismo se aplica nada tenemos que decir, porque de nuestras palabras no pueden deducirse nunca calificaciones tan inconvenientes y desusadas para el Sr. Martinez ni para nadie.

Nombramiento.—Segun vemos en *La Presse* del 19 de Julio Mr. Beguyer de Chancourtois, ingeniero de minas, secretario de órdenes del Príncipe Napoleon, ha sido encargado de la direccion del Gabinete en el Ministerio de Argelia y de las Colonias.

Fuerza eléctro-motriz de varias baterías.—M. Petruscheski, físico ruso, presenta el siguiente resultado de sus investigaciones sobre el poder de las diferentes combinaciones voltáicas.

Grove, con zinc amálgamado.	1,78
Batería de hierro colado y zinc amalgamado. . . .	1,72
Bunsen.	1,69
Eisenlohr (de Daniell con tartrato de potasa en lugar de ácido sulfúrico).	1,05
Daniell, con cloruro-sódico	1,05
» cloruro-sódico y zinc amalgamado. . . .	1,01
» con ácido sulfúrico diluido.	1,00
Eisenlohr, con zinc no amalgamado.	0,99
Daniell, con ácido sulfúrico diluido y zinc amalgamado.	0,93
Wollaston, con zinc amalgamado.	0,93

Productos de la destilacion de la hulla.—La destilacion de la hulla y de las pizarras bituminosas da, entre otros productos, un líquido ó *aceite ligero* de alumbrado que se consume en grandes cantidades en Francia, Inglaterra y Alemania; pero se sacaba muy poco partido de otro resíduo que en la destilacion se produce en gran abundancia, á saber, los *aceites pesados*. Con el aparato que acaba de idear M. Donny arde este producto perfectamente despidiendo hermosa y activa llama. Como que la combustion se sostiene por una corriente forzada de aire, no puede aplicarse este aparato al alumbrado doméstico, pero sí al de calles, plazas, puertos y objetos análogos.

Medio de reproducir el peróxido de manganeso que haya servido para la fabricacion del cloro.—Sabido es que hasta el dia no se ha podido regenerar el peróxido de manganeso, que en la preparacion del cloro pasa al estado de

cloruro. M. Dunlopp, de Glascow, acaba de conseguirlo por un método que consiste en descomponer el cloruro de manganeso, disuelto en agua, por el carbonato de cal, sometiéndolo á la influencia del vapor con la presion de cuatro atmósferas en cilindros de palastro. Resulta así cloruro de calcio y carbonato de manganeso: recogido este, lavado y secado en parte, se le calcina en un horno para obtener el óxido de manganeso que despues se peroxida al aire, cuyo último objeto se acelera humedeciendo ligeramente la masa de vez en cuando.

Ya se ha montado un aparato de esta clase en una gran fábrica de Glascow, y se han obtenido los resultados enunciados, si bien no debe ocultarse que no se ha conseguido trasformar todo el carbonato en peróxido, pues queda de este un 27 y aun un 40 por 100 si no se ha llevado bien la operacion.

Hé aquí al vapor de agua interviniendo con su alta presion en el desarrollo de reacciones químicas.

Sulfuro de antimonio y régulo.—El mineral sulfuro de antimonio, bien puro, se está vendiendo en Lóndres de 20 á 24 lib. est. por tonelada; el régulo á 55 y 60 lib. Durante el año 57 fué el primer precio de 16 á 19 lib. y el segundo de 55.

Mercado de metales.—Londres 6 de Agosto 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras.	118	»	»
Hierro de Walles en Lóndres.	7	»	»
——— de Staffordshire. . . . . 8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.º 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 20-15 á	22	»	»
——— en planchas. . . . . 22 á	22	10	»
——— español. . . . . 20 á	20	10	»
Minio.	24	»	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	24	»	»
— en hojas.	32	»	»

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Notas sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de zinc en Bélgica.

Al dar á luz estas notas no pretendemos escribir un artículo didáctico sobre la metalurgia del zinc, no solo por la dificultad en la adquisicion de los datos necesarios en una rápida escursion por el estranjero, sino tambien porque muy poco podria ilustrar nuestra pluma la escelente *Memoria* de los ingenieros MM. Piot y Murailhe que han tratado con grande estension, además de la parte geológica sobre el yacimiento de los minerales de zinc y arcillas refractarias, la científica y económica de su esplotacion y beneficio (1). Nuestro objeto es esclusivamente el de consignar en nuestra *Revista* las noticias que hemos adquirido al recorrer las fábricas del beneficio del zinc en Bélgica y los escasos adelantos introducidos en este importante ramo de la metalurgia, desde la publicacion de la citada Memoria.

Moresnet.

La gran sociedad de la *Vielle-Montagne*, que cuenta numerosas fábricas de zinc, tiene la esplotacion de sus minerales, con otra fábrica de beneficio, á 2 leguas al S. O. de Aquisgran (Aix-la-Chapelle) á igual distancia del camino de hierro de Lieja á Colonia y cerca del pueblo de Moresnet. El mineral consiste en un sili-carbonato de zinc con algo de óxido: su riqueza puede fijarse en 50 por 100 de zinc, término medio.

(1) *Annales des mines.*—4.ème Série.—Tom. V.

Hoy dia se aprovechan con ahinco los grandes terreros de antiguas esplotaciones, á causa de la escasez con que ya se presentan los minerales en los trabajos subterráneos. La produccion diaria se calcula en 250.000 kilógs. de mineral. En 1854 se han estraido sobre 50.000 ton., de los que dos tercios fueron procedentes de las tierras. El costo del mineral crudo era en 1841 de 5,50 los 1.000 kil., segun los Sres. Piot y Murailhe.

El mineral se divide en dos clases: *roca* y *menudo*. El primero sufre una calcinacion en hornos contínuos análogos á los empleados para la cal, en los que se calcinan 1.600 kilógs. en 24 horas. Para 1.000 kilógs. de mineral se consumen 50 kilóg. ó medio hectólitro próximamente, de hulla, siendo el costo de la mano de obra, por la misma unidad, de 0,50 fr. El mineral calcinado se tritura en molinos verticales de los que hay dos movidos por una máquina de vapor de 12 cab. de fuerza. Cada par puede moler de 4 á 5.000 kilógs. en 24 horas, segun la clase de mineral. Una vez molido y tamizado, operacion que hace la misma máquina, se mezcla con hulla seca y pasa á los hornos de beneficio establecidos en las inmediaciones de la mina.

El mineral menudo, que contiene gran cantidad de arcilla, tierras, etc., se calcina en hornos de reverbero, en los que se utiliza la llama perdida de los de zinc que se hallan adosados con ellos. Uno de estos hornos puede calcinar en 24 horas 12.000 kilógs. de mineral, que componen el peso de 2 cargas. Cuando visitamos este establecimiento se estaban ensayando para la calcinacion de estos minerales hornos de dos plazas sobrepuestas. En ellos dura 20 horas la calcinacion de una carga que es de 8.000 kilógs.

La calamina pierde en la calcinacion del 20 al 25 por 100.

El tratamiento metalúrgico seguido en Moresnet es igual al empleado en la fábrica de la Vielle-Montagne, con la diferencia de que en la primera se benefician esclusivamente los minerales muy puros, á causa del precio del combustible que va de retorno en los wagones que conducen el mineral á Bélgica.

Existen en esta fábrica 14 macizos de hornos de destilacion y su producto se calcula en 4.000 kil. de zinc al dia.

Vielle-Montagne.

El mineral que se beneficia en la Vielle-Montagne viene ya calcinado de Moresnet, á fin de atenuar los gastos de transporte. Se conduce en carros desde la mina hasta la estacion del camino de hierro que, como hemos dicho, dista dos leguas, y desde aquella á la fábrica en camino de hierro en un trayecto de 10 leguas. El precio del transporte es de 6 fr. los 1.000 kilógramos.

La calamina calcinada se muele en un aparato semejante al de Moresnet. Consiste en un par de cilindros desde los cuales cae el mineral sobre una criba que da paso al menudo, mientras que el grueso va á parar á un recipiente de donde le recogen incesantemente los vasos ó arcaduces de una cadena sin fin, á modo de draga, que lo elevan y vierten de nuevo sobre los cilindros.

Antes de someter los minerales al beneficio se quintalan en las proporciones convenientes á fin de dejarlos á una ley media de 55 por 100; en seguida se mezclan con hulla seca, tambien pulverizada, lo cual se verifica en una era por medio de una pala hasta que el conjunto tenga un color homogéneo. De esta mezcla se cargan de 10 á 12 kilógs. en cada crisol de destilacion. Para 1.000 kilógs. de calamina se cargan ordinariamente en un crisol 620 de carbon, en 24 horas.

Varias son las clases de hornos empleados en el beneficio de los minerales de zinc, sin que hasta ahora se hallen bien definidas y estudiadas sus ventajas relativas. De lo contrario viéramos refundirse todos ellos en el sistema mas perfecto. Cada macizo de hornos consta generalmente de cuatro compartimentos para la colocacion de los crisoles, cuyo número varia tambien desde 42 hasta 70, espuestos á la llama de un solo hogar, de dos ó de cuatro. Los primeros, de los que la fábrica de San Leonard en los arrabales de Lieja ofrece algun ejemplo, tienen el hogar central y colocado transversalmente al macizo del horno ó á los paramentos de los crisoles. El tiro se establece á favor de cuatro tragantes correspondientes cada uno á una cámara de destilacion y abiertos en el muro del horno pa-

ralelo á la rejilla. Los hornos procedentes de cada dos compartimentos inmediatos, se reunen en una sola chimenea y pasan con los de los otros dos á una cámara de condensacion formada de tubos de palastro. Se enumeran como ventajas de estos hornos la mejor distribucion de la llama por la igualdad en el tiro, la ausencia del muro central de otros hornos cuya solidez y propiedades refractarias deben ser á toda prueba, y, por último, la economía en el consumo de combustible que es de 3.000 kilógs. en 24 horas, mientras que en los demas asciende á 5.000 kil. en el mismo tiempo. Un horno como el que acabamos de describir llevaba 17 meses de campaña en la fábrica de S. Leonard, cuyo tiempo podia considerarse como el límite de su duracion atendiendo á su notable deterioro.

El director facultativo de la Vielle-Montagne, Mr. Fantet, ha modificado los hogares de los hornos de zinc poniendo una rejilla en cada compartimento de destilacion. Esta rejilla está ligeramente inclinada y los hornos pasan por un tragante de 0,^{m}40 de lado, abierto en el muro opuesto. La primera circunstancia facilita la observacion del hogar, y la segunda el que la llama atraviesa todo el horno antes de pasar á la chimenea. Esto no obstante, creemos que en los hornos de cuatro hogares sean mas frecuentes y dispendiosas sus reparaciones. Estos hornos modificados tienen 70 crisoles, distribuidos en 8 filas (6, 8, 10, 11, 11, 10, 8, 6.) Hemos visto uno que llevaba, segun referencia de Mr. Fantet, 15 meses de marcha.

Inútil es que nos detengamos en describir la forma, disposicion y número de piezas de que se compone el aparato para la destilacion del zinc, y supuesto este conocimiento en nuestros lectores, consignaremos tan solo algunas, si bien ligeras, ideas sobre la marcha de la operacion y resultados obtenidos.

Verificada la carga de los crisoles se coloca la alargadera y se enloda perfectamente su punto de union con el crisol. Al principio se nota en la estremidad de aquella una llama azulada, procedente de la combustion del óxido carbónico, y cuando el zinc acumulado y condensado en la misma alargadera se volatiliza dando á la llama un color blanco amarillento, se coloca

el recipiente de palastro para recoger el óxido ó sub-óxido de zinc.

Cada cuatro horas se llena de zinc la parte inferior de la alargadera y se estrae por medio de pequeños rables recibiéndolo en sartenes de palastro, en donde se limpia de las crasas, cenizas, etc., para moldearlo inmediatamente. La operacion dura 12 horas entre la carga y la descarga, verificando en el mismo tiempo 3 sangrías. Se conoce su término en que cesa la llama en el estremo de la alargadera. La produccion de cada crisol es de 3½ kilógs. por carga ó 7 kil. en 24 horas.

Las dimensiones de los crisoles son:

Longitud. . . .	1,^{m}10
Diámetro interior. .	0,^{m}20
Espesor. . . .	0,^{m}03

Este último suele variar segun su situacion en el horno, es decir, segun se hallen espuestos mas ó menos inmediatamente á la accion de la llama. Así tienen algunos 0,^{m}02, 0,^{m}04 y 0,^{m}06 de grueso. Su peso, despues de cocidos, es de 36 kilógs. término medio.

El consumo de crisoles se calcula de 3 á 4 en un horno de 70 y de 2 en los de 48 para cada 24 horas. Por un término medio de 6 años (desde 1835 á 1840) la produccion de Moresnet ha sido de 2.203.027 kilógs. de zinc y el consumo de crisoles de 32.423, lo que equivale á 15 crisoles por tonelada de metal obtenido. Este consumo varía mucho no solo en un año relativamente á otro, sino tambien en los diferentes meses de cada uno. Así en Abril de 1850 se han gastado 10,39 crisoles por tonelada de zinc, mientras que en Mayo del mismo mo año fueron necesarios, para obtenerse esta unidad de metal, 18,6.

En el establecimiento de la Vielle-Montagne se inutilizan al año de 60 á 70.000 crisoles, lo cual supone un capital de mas de 600.000 rs. para una produccion de 5.000 toneladas de zinc.

Los gastos en 24 horas en un horno de 70 crisoles, cuya produccion en el mismo tiempo es de 325 kilógs., son los siguientes:

Mano de obra.	10 fr.
Carbon para la rejilla (24 hect.) .	30 »
Id. seco para la mezcla.	3,50
Crisoles (1).	3,30
Tubos ó alargaderas.	0,40
Hierro (herramientas, rejillas, etc.)	1,50
Reparaciones, administracion, etc. .	10,00
Total.	58,70 fr.

ó sea 18 fr. 6 cént. los 100 kil.

El hectólitro de carbon para la rejilla, y cuyo peso se calcula en 90 kilógs., cuesta 1 fr. 25 cént. y 0,25 fr. la misma unidad de carbon seco para la mezcla con el mineral.

En la época de nuestra visita habia en la Vielle Montagne 44 macizos de hornos y unos 2.100 crisoles en marcha sin interrupcion. El número de obreros invertidos era de 700.

Se aprovecha la llama perdida de los hornos de destilacion para calentar varias calderas que surten de vapor á las máquinas empleadas en el taller de productos refractarios, laminería, etc., y los hornos van á parar á una bonita chimenea revestida de palastro y cuya altura es de 40 metros. El número de calderas calentadas por este medio es de 6, dejando un beneficio de 30 caballos de fuerza, ó una economía de 100 kilóg. de hulla próximamente por hora, ó 24.000 kil. al dia.

La chimenea general que acabamos de citar merece algunas palabras acerca de su construccion. Está edificada sobre un macizo de mampostería de 6 metros de profundidad, provisto de una galería subterránea. El diámetro interior es de 2 metros y la camisa refractaria de 0,^{m}45 de grueso en la parte inferior y 0,^{m}10 en la mas elevada. Su base, que apoya sobre el zócalo de mampostería, es de una sola pieza de fundicion, poligonal-prismática, con contrafuertes semejantes á los de los cilindros verticales de las máquinas de vapor. Se halla además sujeta con tuercas y tornillos colocados en la base y que corresponden á unos tirantes verticales que, atravesando el macizo, quedan fijos por medio de pasadores, en la intrados de la bóveda subterránea. Sobre este basamento se levantó la camisa refractaria en 1 metro de altura, despues de colocado el revestimiento de placas de fundicion sobrepuestas en sus bordes y claveteadas como las calderas de las máquinas de vapor. En seguida se atravesaron algunas barras en sentido de los diámetros pasándolas por orificios destinados á recibir los clavos ó ribetes. En la interseccion de estas barras se sujetó un árbol vertical que llevaba un juego de poleas para elevar y manejar las piezas del revestido. Sobre estas barras se construia un suelo artificial para los operarios é instalacion de una fragua portátil para unir los bordes de las planchas, claveteándolas, etc. El cimiento se edificó en 5 dias y en 40 se elevó la chimenea construyendo diariamente una zona de un metro.

(1) Este consumo debe estar calculado segun el costo de los crisoles fabricados á máquina, como indicaremos mas adelante.

Se ha montado una máquina de vapor que inyecta el aire por medio de un ventilador en un conducto de palastro, que pasa y da varias vueltas por el interior de las cámaras que ponen en comunicacion las galerías de condensacion con la chimenea general: este aire llega á las estufas y secadores de los productos refractarios con una temperatura de 70°.

Uno de los puntos mas importantes en el beneficio de los minerales de zinc es la fabricacion de los crisoles, cuyo consumo dejamos ya ligeramente indicado. En Moresnet se calcula que este consumo constituye el 10 por 100 del costo á que sale el zinc, y es probable que en las demas fábricas no discrepe mucho de este tipo. Todos los esfuerzos, pues, del fabricante deben dirigirse á atenuar este gasto, ya por la buena eleccion de las arcillas y mezclas empleadas en la construccion de los crisoles, ya por los métodos y órden de las manipulaciones que en esta construccion se sigan. La esposicion de estos métodos, la naturaleza química de las arcillas empleadas en Bélgica, etc., etc., han sido presentadas con rigurosa exactitud por los Sres. Piot y Murailhe; indicaremos tan solo algunas innovaciones, tal vez no conocidas de nuestros lectores, presentando antes varios datos sobre las diferentes mezclas para obtener la pasta de los crisoles.

En las fábricas de Angleur y Moresnet se emplean 6 volúmenes de arcilla cruda y 6 de cimento, compuesto de 4½ vol. de arcilla cocida y 1½ de fragmentos de crisoles. En la primera de estas fábricas la fórmula se ha modificado del modo siguiente: arcilla cruda 4 partes, cimento 7.

En S. Leonard se empleaban hace algun tiempo para 5 partes de arcilla cruda, 6 de cimento: hoy se aproxima la composicion á la de Angleur.

En Corphalie la mezcla es la siguiente: arcilla cruda 3 vol.; cimento 6 vol.; compuestos de restos de crisoles 2; trozos de cazos 2; arcilla cocida 2.

Los crisoles se fabrican á mano ó mecánicamente á favor de un taladro ó barrena movida por el vapor, cuya máquina ha sido inventada por el citado director Mr. Fantet, que ha obtenido un *brevet* de su Gobierno. Nada diremos respecto del primer método. Para el segundo se hace uso de moldes de hierro compuestos de tres piezas: la mitad inferior se abre á charnela y se cierra con una abrazadera de hierro y un pasador forzado á martillo; la superior consta de dos semi-cilindros que se unen y consolidan por medio de otra abrazadera como la primera. Un reborde une las piezas del molde. Para construir los crisoles se forra interinamente este molde con un lienzo, á fin de evitar la adherencia de la arcilla al hierro, y se van arrojando dentro las bolas ó pellas que un operario apisiona sucesivamente. Lleno el molde se conduce en una plataforma por medio de un ferro-carril á una mortaja circular y horizontal que le instala exactamente debajo de la barrena. Esta tiene un movimiento circular contínuo trasmitido por una correa sin fin y participa, á voluntad del operario, de otro movimiento vertical ascendente ó descendente. Para hacer el taladro ó cavidad del crisol, se perfora el centro de la masa en toda la altura necesaria, hecho lo cual se introduce la barrena por segunda vez para concluir la perforacion y suavizar la superficie interior. Cuando sube la barrena cargada de arcilla se la limpia con un cincel corto. Mientras se verifica el taladro el obrero contiene la masa en el espacio anular superior, á fin de que la resistencia que opone á la barrena no la espulse. Por último, se corta con un cuchillo la parte superior hasta enrasar con el molde, y se conducen en una plataforma á la estufa ó secadero en donde se acaba de igualar interiormente con bruñidores de palastro en forma de teja y se marca. Para desarmar el molde se quitan los semi-cilindros de la mitad superior y se sostiene el crisol con agujas ó soportes provistos de aros de hierro: en seguida se procede á desarmar la parte inferior y el crisol queda perfectamente apoyado. A las 24 horas la consistencia de la masa permite quitar los soportes.

La máquina de vapor que pone en movimiento la barrena es de doble efecto, de cilindro horizontal y 10 caballos de fuerza. Da 300 golpes dobles por minuto. El mecanismo para la distribucion del vapor en el cilindro consiste en un doble escéntrico y la colisa de Stephenson para cambiar á voluntad el movimiento y la espansion: la necesidad ó conveniencia de este último no podemos comprenderlo en una máquina de las condiciones espuestas. El costo de esta ingeniosa barrena ha sido de 2.300 fr.

Segun Mr. Fantet las ventajas obtenidas con la aplicacion de esta máquina son considerables: baste decir que con ella pueden hacerse al dia 400 crisoles, mientras que á mano un obrero construye tan solo 20 en el mismo tiempo. Por otra parte, los crisoles hechos á máquina necesitan de 3 á 4 meses para secarse y 6 cuando se hacen por el antiguo método. Estas ventajas son ostensibles y pueden apreciarse fácilmente; respecto á las demas nos faltan los datos necesarios para consignarlas. Se dice que los crisoles construidos á mano se abren con facilidad por las soldaduras y, por consiguiente, duran mucho menos que los fabricados á máquina; pero ¿no es cierto tambien que en estos últimos puede quedar algun aire interpuesto en la masa y que la presion á que esta se somete no es tan uniforme ni tan enérgica como en los primeros? La economía obtenida en la mano de obra compensa con usura estos inconvenientes; pero de todos modos sentimos no poder presentar resultados comparativos entre el gasto de ambas clases de crisoles en la destilacion del zinc.

La invencion de Mr. Fantet es, á no dudarlo, de grande

importancia, aunque no suficiente para sacar á los procedimientos metalúrgicos del zinc de las condiciones de atraso en que se encuentran. Las mejoras que esos procedimientos reclaman estriban en la esencia de los aparatos en que tienen lugar y que ocasionan gastos considerables, debidos á su inmenso consumo y á la pérdida de metal. El beneficio económico de los minerales de zinc, del mismo modo que el de los de azogue, reclama desde hace mucho tiempo la atencion de los metalurgistas. Nosotros creemos que en vez de los primeros debiera ensayarse el empleo de los crisoles revestidos ó embrascados, para cuya aplicacion puede ser de poderoso auxilio la misma máquina de Mr. Fantet. El distinguido profesor de metalurgia de la Universidad de Lieja, Mr. Adolfo Lesoinne, aconsejaba en sus ilustradas lecciones la adicion de $^1/_{10}$ en volúmen de polvo de cok á la pasta de los crisoles, del mismo modo que en los que se destinen á la obtencion del acero fundido. Esta adicion se ha ensayado en Angleur formando los crisoles con la siguiente mezcla: arcilla cruda 12 vol., cocida 6, cok 4. Parece que los resultados obtenidos fueron favorables (1); pero no tenemos noticia de su prosecucion ni de los estudios á que debia dar lugar este importante asunto.

Concluiremos con cuanto teníamos que decir respecto á la Vielle-Montagne añadiendo cuatro palabras sobre el laminado.

Para laminar el zinc se da antes á los lingotes una forma apropiada, que es la de placas de diferentes espesores. La refundicion ó licuacion necesaria para este trabajo se hace en dos hornos pareados, cada uno de los cuales tiene una puerta para verificar la carga. La plaza, recubierta de una bóveda muy baja, converge hácia una pileta que recibe el metal fundido y cuando esta se llena pasa á otra pileta interior comun á ambos hornos, en donde entra un émbolo de hierro que sube ó baja como un tintero sifoide, para espulsar el zinc por un orificio de salida que lo vierte en los moldes de las placas. Este émbolo asciende ó desciende por medio de un tornillo que se hace girar en uno ú otro sentido á favor de una rueda horizontal;

(1) Piot y Murailhe.—Obra citada.

cuando por su inmersion en la pileta ha espulsado todo el zinc, se abren dos pequeñas puertas correspondientes á cada uno de los hornos y con una cuchara se trasvasa el metal desde las piletas de recepcion á la del vaciado ó sangría. Esta disposicion y la local de los hornos tienen por único objeto hacer contínua la operacion del moldeo.

Los moldes están colocados en el sentido de los radios de una plataforma poligonal y horizontal, sostenida con tirantes de hierro desde los ángulos del polígono á la parte superior de un árbol vertical que sirve de eje; de modo que forman el esqueleto ó conjunto de aristas de una pirámide. Este aparato, que se guia con muy poco esfuerzo, va presentando sucesivamente los moldes al orificio que da salida al zinc.

Retiradas las placas de los moldes y cuando tienen la temperatura de 100°, que es á la que el zinc ofrece mas maleabilidad, se pasa cada una de aquellas por un par de cilindros *adelgazadores* (*degrossiseurs*). El inferior de estos cilindros se mueve directamente por una manivela unida al tirante del émbolo de una máquina horizontal de 30 caballos de fuerza. El cilindro superior se baja ó sube por medio de un tornillo de aproximacion movido por una rueda horizontal. Cuando el grueso de las placas se ha reducido á la mitad del primitivo, se sobreponen dos y se continúa pasándolas por los mismos cilindros. Despues se someten aisladamente á la accion de otros cilindros, que las adelgazan mucho mas, y concluyen en los de *afino* (finisseurs).

Cuando en el curso de estas operaciones las placas ó planchas se enfrian, perdiendo por consecuencia su maleabilidad, es preciso elevarla de nuevo á la temperatura de 100°. Este caldeo se hace en los mismos hornos de licuacion de que acabamos de hablar. Para esto, entre la bóveda del horno y el techo ó revestimiento interior que la recubre, existe un vacío dividido por diafragmas verticales paralelos entre sí y al paramento de la puerta del horno, formando diversas cámaras que están próximamente á la temperatura de 100°, merced á la escasa conductibilidad de la bóveda refractaria. En estos compartimentos, herméticamente cerrados con puertas de hierro, se

colocan las hojas de zinc con el objeto de caldearlas para poder continuar la operacion del laminado.

Obtenida la plancha con el espesor que se desea, se recorta en forma rectangular por medio de unas tijeras compuestas de dos filos circulares y de una plataforma que guia á la placa ú hoja paralelamente á la direccion de las tijeras. Esta plataforma guiada por rails ó colisas horizontales, tiene unos ganchos para colocar invariablemente la placa mientras que, para limitar su escursion longitudinal, existe una cadena ó brida unida por un estremo al centro y parte inferior de dicha plataforma móvil. Esta deja libre y presenta á los filos de las tijeras la parte que se ha de recortar, concluyendo esta operacion por colocar en una segunda posicion, á escuadra con la primera, la plancha de zinc.

Para obtener el alambre se tira el zinc en cuadradillos de 0,^{m}01 de lado próximamente y despues pasan á diferentes bobinas movidas por una máquina de vapor de cuatro caballos de fuerza.

(Se continuará.)

CARLOS M. DE OTERO. R. RUA FIGUEROA.

Nuevos procedimientos para la fabricacion del hierro.

Métodos empleados hasta ahora para el afino de la fundicion: afino con carbon de madera: puddlage ó método inglés.—Nuevos sistemas: método prusiano de los Sres. Bremme y Krüpp.—Procedimiento del Sr. H. Bessemer de Lóndres.—Procedimiento de Mr. Tessié du Motay (1).

De algun tiempo á esta parte, nuevos procedimientos para la preparacion económica del hierro y del acero, son objeto de repetidos y multiplicados ensayos metalúrgicos. Una animacion estraordinaria se manifiesta en este ramo de la industria, y todo

(1) FIGUIER.—*L' année scientifique.*—1858.

anuncia que los métodos empleados siglos há, para la fabricacion de los hierros, están á punto de esperimentar una trasformacion importante. En Francia, las ideas puestas en práctica por el génio del malogrado Adriano Chenot, han fructificado ya. Los hijos de este inventor, tan desdeñado en vida, siguiendo la gloriosa ruta que su padre les señalára, enriquecen la industria con nuevos métodos para obtener el acero á precios reducidos, y varias fábricas de la capital empiezan á emplear con ventajas aceros preparados en grande por procedimientos que han sido mirados por largo tiempo como utopias. En Austria el capitan Uchatius sigue la misma senda, tratando de producir á ínfimo precio, aceros cuyas cualidades parecen muy aceptables, segun las esperiencias de que hemos sido testigos en los talleres del camino de hierro del Norte. En 1857, todos los periódicos se han ocupado en Inglaterra de un nuevo procedimiento de fabricacion del hierro, inventado por el Sr. H. Bessemer de Lóndres. Por último, un químico francés, Mr. Tessié de Motay, ha inventado un nuevo método de afino, que daria por resultado resolver el problema, tan largo tiempo há planteado, de sustituir al empleo de la madera, en el afino de la fundicion, el de la hulla. Este resultado seria de un valor inmenso, puesto que devolveria á la agricultura forestal las enormes cantidades de maderas que el entretenimiento de innumerables hornos de afino consume actualmente.

Este es el resúmen de los varios perfeccionamientos recientemente introducidos en la fabricacion del hierro, que tratamos de presentar aquí, no tanto para dar nuestro juicio sobre cada uno de ellos, como para poner á nuestros lectores al corriente de los adelantos que están en via de ejecucion en uno de los ramos mas importantes de la industria europea. Esta cuestion es para todos interesante; puesto que una disminucion notable en el precio de la fabricacion del hierro, redundaria en una grande impulsion comunicada, tanto á los diversos ramos de nuestra industria manufacturera, como á la agricultura, que tanto interés tiene en obtener á bajo precio los instrumentos de hierro y de acero. Producir hierro barato seria comunicar á la industria, á la agricultura una fuerza nueva; equivaldria á au-

mentar los recursos, el poder, el bienestar de la sociedad moderna.

Debemos empezar por esponer en pocas palabras las operaciones que se han seguido hasta estos últimos tiempos para la estraccion del hierro.

Todo el mundo sabe que la preparacion del hierro consta de dos operaciones distintas y sucesivas. En la primera, que se practica en los altos hornos, se obtiene la *fundicion*, especie de hierro estremadamente impuro, y que debe principalmente la propiedad de ser quebradizo en frio ó en caliente, á la presencia de una cantidad notable de carbono, de silicio, de azufre y de fósforo, procedentes ya del mineral de hierro, ya de la hulla que ha servido para operar la reduccion y la fusion de la sustancia metálica. En la segunda operacion, por un tratamiento conveniente se priva á la fundicion del carbono, del silicio, del azufre y del fósforo para convertirla en hierro puro.

Los nuevos perfeccionamientos en la fabricacion del hierro, de que tenemos que ocuparnos, no se refieren á la primera de dichas operaciones, ó preparacion de la fundicion, sino á la segunda, ó sea la purificacion ó afino de aquel producto.

Dos sistemas distintos están en uso para el afino de la fundicion: el uno empleado casi esclusivamente en el continente europeo, que es el afino con carbon vegetal; el otro, inventado en Inglaterra, ha recibido el nombre de *puddlage*, *ó afino por el método inglés*.

El afino con carbon vegetal consiste en colocar la fundicion en un hogar calentado con este combustible y en dirigir sobre el metal en fusion el aire por medio de fuelles potentes. El carbon de madera se emplea por ser un combustible puro, y para evitar la presencia de las sustancias estrañas que existen en la hulla y que mezcladas con el hierro alterarian su calidad. El aire encontrándose incesantemente en contacto y en gran cantidad con la fundicion á una temperatura elevada, quema por medio de su oxígeno el carbono, el silicio, el azufre, el fósforo, sustancias todas muy oxidables. Sin entrar aquí en las reacciones bastante complicadas que se verifican durante esta operacion,

nos concretaremos á decir que se termina colocando bajo el martillo, y por medio de golpes repetidos, el hierro sacado del hogar de afino. Por este último trabajo el hierro se hace ductil y acaba de tomar todas las cualidades físicas que hacen á este metal tan eminentemente precioso.

El afino por el método inglés ó puddlage, inventado por Cort y Pernell en 1787, consiste en suprimir el empleo del viento forzado. Despues de una primera fusion de la fundicion, por medio de la cual empieza á perder parte de las sustancias oxidables, el afino se hace en hornos de reverbero calentados por la llama de la hulla. Se consigue la completa desaparicion del silicio, del carbono, del azufre y del fósforo con la adicion de varias sustancias que, por ciertas reacciones químicas, escorifican los cuerpos perjudiciales. La operacion se termina colocando bajo el martillo las bolas de hierro sacadas del horno de reverbero.

El afino con carbon de madera, muy inferior al afino con la hulla bajo el punto de vista del costo de la mano de obra, no se ha conservado en Francia, á pesar de la desaparicion rápida de los bosques, sino á causa de la calidad superior de los hierros que se obtienen por este método, y tambien por la calidad relativamente mediana de los hierros obtenidos por el método inglés.

Por una parte la calidad inferior de los hierros fabricados con hulla y por otra el precio elevado y siempre creciente de los hierros de forja, deberian haber llamado la atencion de los ingenieros y de los metalurgistas y animádoles á buscar algun método nuevo para producir en los hornos de reverbero hierros tan buenos como los fabricados en las forjas con carbon vegetal. Pero, cosa estraña, y que ha sido observada con mucha sagacidad por M. Leplay, en su Memoria sobre la fabricacion de los hierros del Norte: «los progresos de la metalurgia moderna, que tienden constantemente á producir economías en el costo de las materias y de la mano de obra, lejos de producir mejoras en la calidad del hierro, ha ocasionado generalmente en Europa la fabricacion de hierros mas impuros y de peor calidad.»

Sin embargo, en estos últimos años, los ingenieros ingleses,

alemanes y franceses obligados á emplear en el material móvil de los caminos de hierro, cantidades considerables de hierro de una calidad superior, han tratado de oponerse á la corriente que arrastraba á los fabricantes á producir cantidades siempre crecientes de malos hierros á bajos precios. Esta reaccion ha originado, en Alemania primero y mas tarde en Inglaterra, dos nuevos métodos de afino.

El primero de estos métodos, inventado por el Sr. Bremme y perfeccionado por el Sr. Krüpp, consiste en fabricar en los hornos de puddler, no hierro propiamente dicho, sino una clase de hierro aceroso que se acerca ya á los aceros naturales, ya á los hierros catalanes. El segundo método, debido al Sr. Bessemer, consiste en la supresion de los hornos de puddler y de los hogares de afino, sustituyendo crisoles ó cubilotes de grandes dimensiones, en los cuales el aire, el oxígeno ó el vapor de agua, fuertemente comprimidos y calentados á una elevada temperatura, decarburan la fundicion y la afinan sin e concurso de trabajo humano.

Con posterioridad, en fin, se ha inventado en Francia por Mr. Tessié du Motay un sistema de afino, puesto en práctica con el auxilio industrial de Mr. Fontaine, gefe de forjas. Este sistema tiene por objeto principal el afino de las fundiciones en los hornos de puddler y la produccion en estos hornos de hierros análogos á los obtenidos con las mismas fundiciones por medio del carbon vegetal.

Vamos á hablar sucesivamente de cada uno de estos métodos de tratamiento de las fundiciones.

Los métodos de los Sres. Bremme y Krüpp no están basados el uno ni el otro sobre un principio nuevo. Ambos tienen por objeto producir en los hornos de puddler por la sola accion de los silicatos básicos sobre el carbono de las fundiciones, una reduccion incompleta, parodiando así las reacciones que se verifican en los hogares de afino, donde se fabrican aceros naturales. Estos métodos se emplean en Prusia, donde han tenido origen, y en varias grandes fábricas francesas. Se usan muy particularmente para la fabricacion de los hierros destinados

para ejes y para coronas, bandas ó llantas de wagones y de locomotoras. Pero el hierro que se obtiene por el método prusiano está lejos de poseer todas las cualidades físicas, toda la pureza que se exige en este metal: es una especie de producto intermedio entre el hierro y el acero. No presenta la propiedad de la dureza del acero junta con las cualidades de maleabilidad que caracterizan los buenos hierros, sino en el caso muy escepcional en que las fundiciones que le produzcan sean de la misma naturaleza que las que se emplean en la fabricacion de los aceros naturales en los hogares con carbon vegetal. Siempre que las fundiciones afinadas por los procedimientos alemanes no poseen de por sí las cualidades llamadas *propiedades acerosas*, los aceros ó los hierros de testura granuda fabricados en los hornos de reverbero por estos procedimientos son quebradizos en frio y en caliente; no pueden agujerearse ni soldarse; no poseen, en una palabra, las propiedades esenciales de los aceros ni las de los buenos hierros.

Los procedimientos de los Sres. Bremme y Krüpp no son, pues, notables por ninguno de los caractéres que son propios á los métodos generales. Entran en la clase de los perfeccionamientos especiales, que por muy útiles que sean al desarrollo de la industria, no suministran á la ciencia via alguna nueva.

El sistema de afino de la fundicion recientemente puesto en práctica en Inglaterra por el Sr. H. Bessemer, ofrece por el contrario un carácter notable de originalidad y novedad. No seria sin duda difícil encontrar en muy interesantes tentativas hechas en Francia, señales ó rudimentos de sistemas análogos al del ingeniero inglés. Se podrian ver en los trabajos de Adriano Chenot, en algunos esperimentos metalúrgicos de Mr. Gaudin; en fin, en un procedimiento inventado por Mr. Avril, metalurgista francés, ideas muy análogas á las de Mr. Bessemer con relacion al tratamiento de la fundicion. Pero nadie hasta ahora habia puesto en práctica estos principios con tan buen éxito como el ingeniero inglés.

El método de Mr. Bessemer consiste, para decirlo en pocas palabras, en la supresion de los fuelles destinados á oxidar el

carbono y el silicio de la fundicion, reemplazándolos por una corriente de aire comprimido ó de vapor de agua que atraviesa la sustancia metálica mantenida en fusion. Este vapor, descomponiéndose en presencia del hierro, suministra el oxígeno que quema el carbono y el azufre, convirtiéndolos en ácido carbónico, óxido de carbono y ácido sulfuroso, compuestos que se desprenden al estado gaseoso y dejan de este modo el hierro en mayor estado de pureza.

Un ingeniero inglés, el Sr. H. Collyer, que ha presenciado la práctica de este nuevo procedimiento en los talleres de los Sres. Bessemer y Longeson, en Buxter-House, describe en estos términos en el *Mining-Journal* la operacion que fué ejecutada en su presencia:

Una máquina de vapor de la fuerza de diez caballos, dice el Sr. H. Collyer, ponia en movimientos los aparatos que suministraban el aire, el que pasaba á un recipiente de la forma de una caldera para regularizar su salida bajo una presion constante y uniforme, que era próximamente cinco kilógramos por pulgada cuadrada. Un tubo principal conducia el aire desde este recipiente á un horno cubierto y se ramificaba por la parte inferior en cinco ó seis pequeñas toberas, cuyo orificio estaba formado de arcilla refractaria. En las inmediaciones un alto horno comun se hallaba en plena marcha y contenia sobre 300 kilógramos de lingote ordinario. Terminada esta operacion primordial, es decir, verificada la fusion de la fundicion, se la dió salida á un depósito ó receptáculo: en este momento el aire comprimido por los fuelles, fué lanzado en el horno de afino, terminado en bóveda, en el que no habia combustible alguno. La fundicion fué entonces vertida en el horno de afino é inmediatamente la ebullicion del líquido se hizo evidente por la reverberacion del suelo. Despues de cuatro minutos próximamente, la cantidad de materias densas que salian por dos aberturas practicadas en la parte superior del horno, indicaban que el carbono y el azufre eran espulsados bajo la forma de óxido de carbono y ácido sulfuroso. Era evidente por los reflejos de luz producidos, que el oxígeno jugaba un papel importante. La combustion era tan activa que hacia hervir y saltar el metal

fundido, lo que duró diez minutos próximamente, al cabo de los cuales empezó la formacion de las escorias.

Tal estado continuó durante cinco minutos y la masa líquida quedó entonces comparativamente mas sosegada: los gases que se desprendian eran ya menos densos: al cabo de 24 minutos la accion del aire fué interrumpida y el metal purificado, colado en un lingote.....

Se obtuvo una barra de hierro maleable de 4 metros próximamente de largo, 0,050 de ancho y 0,012 de espesor: doblada se vió que tenia una gran ductilidad, aunque cuando fué rota, los gefes de las forjas notaron que su testura no indicaba tal ductilidad y esto les pareció una paradoja.»

Por la lectura de la descripcion precedente, viendo mencionada la circunstancia de que el hierro obtenido en esta operacion era un hierro fundido, no pudimos menos de concebir temores sobre la pureza metalúrgica de tal producto. Es efectivamente cierto que la infusibilidad en nuestros altos hornos industriales es el carácter químico del hierro puro. Una sustancia capaz de pasar de tal modo y en grandes masas al estado de fusion en un gran crisol, nos parecia, pues, que debia consistir, no en hierro puro, sino en una variedad de hierro aceroso, debiendo como el acero y las fundiciones su fusibilidad á la presencia de una cierta cantidad de carbono, de silicio ó de manganeso.

La esperiencia ulterior y el exámen de los hierros producidos por el Sr. Bessemer, han confirmado nuestra manera de ver en este punto, y no nos han sorprendido en manera alguna los resultados de los ensayos hechos posteriormente en el arsenal de Woolwich para estudiar las cualidades de los hierros producidos por el Sr. Bessemer. Estos ensayos han puesto de manifiesto, en efecto, que tales hierros, aunque químicamente mas puros que los fabricados en los hornos de puddler, por los métodos antiguos, no reunen ninguna de las propiedades de maleabilidad, de homogeneidad y de tenacidad medias que caracterizan á los buenos hierros puddlados mistos.

A pesar de este resultado, infructuoso bajo cierto punto de vista, apresurémonos á decir que el camino señalado por

Mr. Bessemer es glorioso. Esperemos que sea seguido en lo sucesivo y que mas estudiado conduzca al término que todos los hombres de progreso deben proponerse; el de suprimir de dia en dia en la fabricacion del hierro el pesado fardo del trabajo humano.

Hay que notar en efecto en esta importante tentativa debida al ingeniero inglés, el pensamiento altamente filantrópico que la ha inspirado. Por el propósito de sustituir el trabajo tan penoso de las fundiciones por la accion mecánica de los gases, el Sr. Bessemer ha contraido dignos méritos con la ciencia y con la humanidad. Nadie ignora en efecto que en los hornos de forja, como en los de puddler, los obreros empleados en el trabajo de las fundiciones para acelerar su reduccion, trabajando en contacto de una temperatura escesiva, están constantemente espuestos á contraer graves enfermedades; y cuando se libertan de estas perniciosas influencias, están en su mayor parte obligados á renunciar, entre cuarenta y cincuenta años, por el agotamiento de las fuerzas, al oficio que era su único sustento. Si el procedimiento del Sr. Bessemer llega algun dia á hacerse práctico, ese será á nuestro modo de ver uno de los títulos principales á la gratitud pública del nombre del metalurgista inglés.

Llegamos á un nuevo método de afino de la fundicion, inventado en Francia por Mr. Tessié du Mottay y que hemos estudiado con un gran interés, porque descansa sobre un conjunto de observaciones originales, no habiendo tomado nada de los trabajos anteriores de los hombres ilustres que han hecho de la metalurgia del hierro uno de los mas bellos capítulos de la química moderna.

Lo que ha impulsado en efecto á Mr. Tessié du Mottay en sus investigaciones es el descubrimiento de un estado *pirofórico* del hierro durante la reduccion de las fundiciones y la observacion de la formacion de la ozona en estas mismas reducciones, verificadas á una temperatura no muy elevada. Estas dos nociones del estado pirofórico del hierro y de la intervencion de la ozona en esta reaccion, imprimen un sello de originalidad y de novedad á las investigaciones de este químico. No pudiendo entrar aquí en largos detalles técnicos sobre el particular, nos concretaremos á indicar de una manera general el conjunto de las observaciones que han conducido á Mr. Tessié du Motay á su nuevo método.

Resulta de las esperiencias de este químico: 1.°, que en los hogares de las forjas, durante el primer periodo del afino, se producen por decirlo así dos clases de hierro: el hierro de la fundicion decarburada, que es poco ó nada pirofórico, y el hierro de los óxidos reducidos, ó hierro al estado naciente, que es eminentemente pirofórico; 2.°, que en el segundo periodo del afino, en el momento en que la esponja metálica compuesta de las dos clases de hierro arriba dichas, se halla espuesta á la accion directa de las toberas, el hierro pirofórico que se oxida casi espontáneamente, es la causa determinante de la elevacion súbita de temperatura que determina la fusion del metal no oxidado; 3.°, que durante esta oxidacion del hierro pirofórico, la parte del oxígeno del aire en esceso *se ozoniza* y adquiere de esta manera la propiedad de oxidar prontamente al mismo tiempo que una cantidad correspondiente de hierro pirofórico una gran porcion de carbono, de azufre y de otros metaloides que este hierro pudiera contener, y que de esta manera el silicio y el fósforo quemados por la ozona, pasan en las escorias; mientras que el carbono y el azufre se desprenden bajo la forma de gas óxido de carbono y ácido sulfuroso (1).

Por medio del estudio comparativo de las reacciones que se producen en los hogares de forja y en los hornos de puddler Mr. Tessié du Motay se ha convencido que las diferencias que

(1) Segun Mr. Tessié du Motay se puede comprobar la formacion de la ozona durante la combustion del hierro á baja temperatura, quemando un poco de hierro pirofórico, ó aun de hierro poco carburado, en una capana llena de aire, ó de gas oxígeno, y cuya capacidad sea bastante grande para que el calor de la combustion no eleve mas allá de 100° la temperatura del gas. En el resíduo gaseoso de la combustion se prueba la presencia de la ozona por medio de los reactivos ordinarios que sirven para este compuesto.

los caracterizan, descansan esencialmente en la formacion ó no formacion del hierro pirofórico por una parte, y por otra en la accion oxidante, en diferentes grados de la ozona y de los vapores ó gases que toman nacimiento en los hornos de reverbero. Por consecuencia, á fin de llegar á producir en los hornos de puddler, con la sustitucion de otro método, los fenómenos que se verifican en los hogares de afino, ó en otros términos, para llegar á fabricar por medio de la hulla, hierros parecidos á los fabricados con carbon de madera, Mr. Tessié ha compuesto escorias de afino que bajo la doble influencia del carbono de la fundicion y de los gases reductivos de los hornos de reverbero, se trasforman en hierro pirofórico. Ha reemplazado en el segundo periodo del afino la accion de las llamas oxidantes y aun la del viento de las toberas por la accion de cuerpos baratos, tales como los hipocloritos y ciertos peróxidos hidratados que se echan en frio y que mezclados en el baño metálico esponjoso, ceden al contacto del hierro pirofórico, su oxígeno al estado naciente.

La escoria de afino empleada por Mr. Tessié du Motay es un silicato complejo de alúmina y hierro, que por su constitucion se aproxima á la estaurolita, ó al feldespato ortose: la sílice se encuentra combinada con el protóxido de hierro unido, ó no á una, ó varias bases alcalinas, terrosas ó metálicas, y por otra con la alumina unida con óxidos magnéticos ó peróxidos de hierro.

La aplicacion del método de afino de Mr. Tessié se ha hecho en grande escala en las fábricas de Bourges y de Rosieres. Si MM. du Motay y Fontaine consiguen hacer práctico el empleo de este procedimiento, prestarán á su pais un doble servicio, puesto que al mismo tiempo que facilitarian á los fabricantes el librar hierros finos á precios económicos, contribuirán á que volviesen á la circulacion 350.000 hectáreas de bosque con un cultivo de veinte años, y que sirven hoy para el consumo anual de 600 hogares de afino.

Tal es la esposicion de las tentativas hechas recientemente para hacer mas económica la fabricacion de buenos hierros.

Resúmen de las investigaciones de Mr. de Commines de Marsilly, sobre las principales variedades de hulla.

1.° El desprendimiento de gas de la hulla empieza á los 50° y no se hace bien sensible sino á los 100°; va en aumento hasta 330°: la cantidad de gas varía de 1 á 2 litros por kilógramo de hulla: se obtienen además de 10 á 15 gramas de un líquido que tiene el olor de la beuzina: la pérdida total de la hulla, de 50 á 330°, es de 1 á 2 por 100.

2.° Las hullas procedentes de las minas que tienen gases inflamables, dan siempre y casi esclusivamente hidrógeno carbonado; las hullas procedentes de minas que no tienen gases inflamables, contienen nitrógeno y ácido carbónico, sin señales de hidrógeno carbonado. El minero podrá, pues, conocer *à priori*, si la vena de hulla, en la cual penetra por primera vez, es ó no susceptible de dar gas inflamable. De la hulla es de donde se desprende espontáneamente el gas inflamable, y este desprendimiento espontáneo esplica las esplosiones señaladas en las bodegas de los barcos de vapor al penetrar en ellas con una luz. El desprendimiento se verifica aun cuando la presion de la atmósfera sea quíntupla de la presion atmosférica; y tan completo es á los seis meses, que la hulla no suministra mas gas ni aun á la temperatura de 300°.

3.° La sustancia grasa que facilita la formacion del coke, bajo la accion del calor, desaparece igualmente, al menos en parte, por la esposicion de las hullas al aire libre: hullas muy grasas, despues de estar espuestas seis meses al aire, no dan sino un coke imperfectamente formado, mientras que se obtenia escelente en los mismos hornos, con la misma hulla recientemente arrancada. La misma pérdida se verifica de los productos líquidos; las hullas grasas espuestas largo tiempo al aire ó calentadas á 300°, dejan de esponjarse y de aglomerarse: si se las reduce á polvo antes de calcinarlas, se las encuentra en el mismo estado despues de la calcinacion.

4.° Por puro y homogéneo que sea un pedazo de hulla ó

de coke, no dejan por la combustion todos sus trozos la misma cantidad de cenizas, de suerte que para encontrar el contenido de cenizas ó de coke de una muestra, es necesario reducirla á polvo muy fino.

5.° Las hullas secas son las que contienen menos hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y mas carbono. Si se considera la formacion de las hullas secas como mas antiguas que las de otras especies de hulla, resultaria cierto, como lo habia anunciado Mr. Regnault, que el tránsito de los combustibles de formacion antigua á los de formacion mas reciente, se opera por un aumento de hidrógeno, de oxígeno y de nitrógeno y por una disminucion de carbono.

6.° La analogía que existe entre los análisis de las hullas belgas y de las hullas francesas, parece probar que las cuencas del Norte de Francia, son la prolongacion de las de Bélgica. Las hullas inglesas pueden colocarse en una de las categorías establecidas para las hullas belgas y francesas.

7.° La turba esperimenta, como la hulla, un principio de descomposicion hácia 110° y una descomposicion muy marcada á 200: así debe cuidarse no desecarla á una temperatura superior á 110°. La turba librada al comercio desarrolla próximamente la mitad de calorías que la hulla mezclada, y como el precio de la turba es solo la mitad, la hulla será siempre preferida para los usos industriales.

8.° Hé aquí deducidas las cenizas, la composicion y el poder calorífico de los principales combustibles analizados por Mr. de Marsilly.

Hulla de Mons, por término medio.

Hidrógeno.	5,40
Carbono.	85,77
Oxígeno.	9,17
Resíduo de la calcinacion. .	71,28

El poder calorífico 7,13 : coke bien formado.

Hulla del centro ó de Mariemont.

Hidrógeno.	4,52
Carbono.	87,92
Oxígeno.	5,21
Resíduo de calcinacion. . .	82,92

Poder calorífico 7,32; coke bien formado.

Hullas de Charleroi.

Trieukaisin.

Hidrógeno.	4,85
Carbono.	89,65
Oxígeno.	5,50
Resíduo..	83,86

Poder calorífico 7,377 : coke bien formado, esponjoso.

Beaulet.

Hidrógeno.	3,70
Carbono.	92,26
Oxígeno.	4,04
Resíduo.	91,74

No forma coke, en polvo.

Sars-les-Moulins.

Hidrógeno.	4,32
Carbono.	90,32
Oxígeno.	5,36
Resíduo.	85,30

Poder calorífico 7,315; coke apenas formado.

Hullas de Valenciennes

Bonne part.

Hidrógeno.	3,78
Carbono. . . . . ,	93,44
Oxígeno.	2,78
Resíduo.	92,95

Poder calorífico 7,493 ; no forma coke.

La Cave.

Hidrógeno.	5,11
Carbono.	88,00
Oxígeno.	6,89
Resíduo.	73,93

Poder calorífico 7,278 ; coke esponjoso.

Napoleon.

Hidrógeno.	5,69
Carbono.	87,28
Oxígeno.	7,03
Resíduo.	66,77

Poder calorífico 7,347; coke bien formado.

Fosse Reussite.

Hidrógeno.	5,16
Carbono.	88,10
Oxígeno.	6,74
Resíduo.	76,83

Poder calorífico 7,300 ; coke bien formado.

Hullas del Pas-de-Calais.

Bully.

Hidrógeno.	6,00
Carbono.	85,92
Oxígeno.	8,08
Resíduo.	64,01

Poder calorífico 7,230 ; coke esponjoso.

Nouix.

Hidrógeno.	5,10
Carbono.	88,91
Oxígeno.	4,97
Resíduo.	76,48

Poder calorífico 7,365 ; coke bien formado.

Courrières.

Hidrógeno.	4,57
Carbono.	90,46
Oxígeno.	4,97
Resíduo.	86,45

Poder calorífico 7,396 ; no forma coke , polvo.

Coke de Mons.

Agrappe.

Hidrógeno.	0,35
Carbono.	97,33
Oxígeno.	2,32

Poder calorífico 7,039.

Tourbe Bourdon , primera calidad.

Hidrógeno.	5,46
Carbono.	51,28
Oxígeno.	42,26
Resíduo.	33,17

Poder calorífico 3,960.

(*Cosmos.*)

Escoriales de la provincia de Teruel.

De un informe oficial evacuado por el inspector del distrito de Zaragoza , D. Agustin Martinez Alcibar , estractamos lo siguiente :

«En los términos de Palomar, Cañadilla, Ejulve, Lazoma, Gargallo , Cañizares , Cirujeda y otros pueblos de la provincia de Teruel existen montones de escorias plomizas, en tan pequeña cantidad, que aun cuando todas estuviesen reunidas en un solo parage, escasamente formarian un escorial de bastante importancia para merecer el establecimiento de una fábrica de fundicion , atendidas las circunstancias locales del dia , por su distancia á los puntos de embarque y la falta de vias de comunicacion. Pero hay en el porvenir otras circunstancias por las cuales no son de despreciar estas pequeñas cantidades de escorias que en diversos puntos se encuentran, aunque muy desparramadas por la accion de las labores agrícolas y de los agentes naturales , en un largo trascurso de tiempo.

»A corta distancia de los parages donde se encuentran estas escorias asoma á la superficie una estrecha zona de arenisca y caliza del terreno triásico , que con algunas interrupcio-

nes se puede seguir desde Calcena al pié del Moncayo, del Frasno y Aladren, y desde este hasta Segura, en una direccion de N.O. á S.E., donde se halla en contacto con el terreno siluriano por una parte, y por otra con el terreno jurásico; esta misma zona continúa por Peñarroya, Lazoma y Ejulve, próximamente en direccion de P. á L. en contacto con el terreno jurásico. En la última parte de esta zona del terreno triásico, que es la comprendida en la provincia de Teruel, vienen los minerales de plomo en criaderos irregulares con ganga de barita, de espato calizo y de cuarzo. La galena de estos criaderos irregulares, es al parecer, la que se ha beneficiado en pequeñas fundiciones produciendo los citados escoriales. Estas fundiciones, en las que, segun algunos restos de hornos encontrados, se emplearon los procedimientos mas antiguos, debieron estar situados en los montes que existian en otro tiempo, y de que son pequeños restos los actuales pinares de Lazoma y Ejul-

ve, en los parages en donde tenian en abundancia el combustible vegetal, y á mas ó menos distancia, pero no lejos de las pequeñas esplotaciones del mineral de plomo, de que son una indicacion las arruinadas labores de rapiña de Lazoma y algun otro punto todavía no esplorado ni reconocido. Si se hiciesen esploraciones en esta zona metalífera podrian encontrarse algunos parages con riqueza de mineral de plomo, de que pueden dar una idea los depósitos de las tristemente célebres minas de Segura. Si á esto se agrega la construccion de un ferrocarril para la esplotacion del carbon mineral, que es la mayor riqueza de la provincia y aun de la Península, se puede racionalmente deducir que cuando menos como objeto accesorio, ya que no como principal de una empresa de esplotacion y beneficio, no quedarian sin aprovechar esos pequeños escoriales teniendo á corta distancia minerales plomizos y carbon mineral cokizable, con los medios de trasporte.»

ESTADI

STICA.

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en los meses de Abril, Mayo y Junio de 1858 *al respecto de* 65 *á* 70 *rs. quintal.*

	Alcohol á 50 rs. quintal.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — *Quintales.*			
				Perdigones.		Planchas.		Caños.					
	Seras.	Quintales.	5 por 100. — *Rs. vn.*	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
Abril..	1720	3011	8205 25	1318	612	91	532	12	175	49	37	»	»
Mayo..	511	788	2167	1160	329	252	1065	605	878	»	»	»	»
Junio.	2197	3358	9234 50	3652	988	152	634	621	275	179	134	»	»
	4128	7157	19606 75	6130	1929	495	2231	1238	1328	228	171	»	»

Id. al 80 por 100 para id. — *Quintales.*						TOTAL. —	5 por 100. —	TOTAL. —
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Barras.	Quintales.	Quintales.	*Rs. vn.*	*Rs. vn.*
67	53	260	208	22041	21384	23001	73875 50	82080 75
»	»	583	466	24076	28130	30868	108038	110205
»	»	24	19	28056	34534	36584	128044	137279 50
67	53	867	693	74173	84048	90453	309957 50	329565 25

Adra Junio de 1858.

VARIEDADES.

Comision.—Por Real órden de 11 de Agosto se ha comisionado á D. Lino Peñuelas, Ingeniero de la clase de primeros y Profesor de Química general en la Escuela especial de Minas, para que estudie en Francia la confeccion de piedras artificiales aplicadas á la construccion y preparacion de asfaltos; con la obligacion de presentar á su regreso la oportuna memoria.

Equivalentes de los cuerpos simples.—El gran trabajo emprendido por Mr. Dumas para revisar los equivalentes de los cuerpos simples no está aun completo; pero el ilustre químico ha presentado algunos resultados de sus estudios. Entre los cuerpos estudiados 22 tienen equivalentes que son múltiplos del hidrógeno por un número entero.

Oxígeno	8	Yodo	127
Azufre	16	Carbono	6
Selenio	40	Silicio	14
Teluro	64	Molibdeno	48
Nitrógeno	14	Tungsteno	92
Fósforo	31	Litio	7
Arsénico	75	Sodio	23
Antimonio	122	Calcio	20
Bismuto	214	Hierro	28
Fluor	19	Cadmio	56
Bromo	80	Estaño	59

Siete tienen equivalentes que son múltiplos de la mitad del equivalente del hidrógeno.

Cloro	35,5	Niquel	29,5
Magnesio	12,5	Cobalto	29,5
Manganeso	27,5	Plomo	103,5
Bario	68,5		

Tres tienen por equivalentes múltiplos del cuarto del equivalente de hidrógeno.

Aluminio	13,75
Estroncio	43,75
Zinc	32,75

Entre las comparaciones que pueden hacerse entre estos resultados, hé aquí una notable:

Nitrogeno.. 14; Fósforo.. 31; Arsénico.. 75; Antimonio 122
Fluor..... 19; Cloro... 35,5; Bromo... 80; Yodo.... 127

Se vé que añadiendo 108 á los equivalentes del nitrógeno y del fluor se obtienen los equivalentes del antimonio y del fluor; que añadiendo 71 á los mismos equivalentes del nitrógeno y del fluor se obtienen los del arsénico y del bromo; en una palabra, estos 8 equivalentes pueden colocarse sobre dos líneas rectas paralelas, prolongándose las ordenadas de la familia del nitrógeno una cantidad 5 hasta encontrar la recta en que están colocados los equivalentes de la familia del fluor, escepto el fósforo y el cloro que distan solamente 4,5 en vez de 5.

Estos resultados permiten, pues, colocar los metales para su clasificacion en una tabla por séries sujetas á un doble paralelismo; de este modo puestos por familias naturales, cada uno de ellos se halla en la proximidad de dos cuerpos pertenecientes á dos familias vecinas y colocados sobre las dos rectas mas cercanas á la en que está puesto el metal que se toma como punto de comparacion, hallándose rodeado de otros cuatro metales que están relacionados á él por analogías mas ó menos íntimas.

(*Revue universelle des mines, etc.*)

Fabricacion del aluminio.—Mr. Petitjean, hábil químico á quien se debe el plateado del vidrio, ha hecho una mejora en la fabricacion del aluminio que reduce considerablemente el precio á que hasta ahora se ha podido obtener este metal. El procedimiento consiste en transformar el aluminio contenido en las sustancias con quienes está combinado naturalmente en uno ó varios sulfuros; en eliminar despues el azufre por medio del carbono, del hidrógeno carbonado ó de un metal conveniente y en esponerlo todo á una temperatura alta en un crisol.

Este procedimiento es tambien aplicable al magnesio.

M. F. C. Knowles ha obtenido igualmente un privilegio para la fabricacion del aluminio. Su invencion consiste en un método de preparar los cianuros de potasio y de sodio y en el empleo de estos cianuros para la obtencion del aluminio. Para formar estos cianuros combina el carbonato anhidro de potasa ó de sosa con carbon vegetal pulverizado, en suficiente proporcion para cambiar por la elevacion de temperatura, el ácido carbónico en óxido carbónico, y para descomponer el álcali empleado.

Coloca la mezcla en un horno de arcilla, ladrillos refractarios ó fundicion con carbon vegetal, y despues de haber calentado lo necesario

hace pasar á través de la masa una corriente del gas que sale de los altos hornos ó gases análogos obtenidos por medio de un horno de manga. El nitrógeno contenido en estos gases se combina con el carbon para formar el cianógeno, y este uniéndose con la base metálica del álcali descompuesto, da vapores de cianuro que pueden enfriarse y condensarse por sublimacion.

Para obtener el aluminio metálico toma uno ó varios de estos cianuros y los hace atravesar el vapor del cloruro de aluminio, ó bien combina este último cloruro al estado de fusion ó de vapor, con los cianuros fundidos ó sus vapores, produciéndose una doble descomposicion que da, cloruro de sodio ó de potasio y aluminio metálico. La adicion de la alúmina pura á las sustancias tratadas aumenta el rendimiento en metal y permite economizar el cianuro, cuya precaucion se recomienda en la mayor parte de los casos. (*Idem*).

Mercado de metales.—Londres 20 *de Agosto* 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton.	107	10	»
——— superior.	110	10	»
de la América del Sud.	100	»	»
Estaño inglés en barras.	118	»	»
Hierro de Walles en Lóndres.	7	»	»
——— de Staffordshire. . . . . 8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 21 á	22	»	»
——— en planchas.	22	5	»
——— español. . . . . 20 á	20	10	»
Minio.	24	»	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . . 23 á	24	»	»
— en hojas.	30	»	»

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Breve reseña histórica de las Escuelas especiales de Minas en España.

Creado el Cuerpo de Ingenieros de Minas por Real órden de 14 de Julio de 1777, tuvo su origen la Escuela especial para esta profesion en el Establecimiento de las de azogue de Almaden, á cuya Academia en Real órden de 13 de Marzo de 1778, fué destinada la primera tanda de alumnos (entonces llamados cadetes por los cordones del regimiento de la Corona de Nueva España, con que para estímulo en su carrera se les agraciaba). Estudiaban en Madrid estos alumnos, antes de ser así nombrados, las matemáticas, la física y la mecánica, y despues en la Academia de Almaden la mineralogia, la geognosia, el laboreo y la geometría subterránea bajo la direccion del Director aleman, que á la sazon habia en aquellas minas, D. Martin Hoppensak. En reemplazo de este gefe, y á causa de sus graves enfermedades, se nombró en 17 de Diciembre de 1789 Director de las minas de Almaden y Almadenejos al cadete mas antiguo y geómetra de aquellas minas D. Francisco Garza, el cual por haberse distinguido en la mineralogia y geometría subterránea obtuvo ya por Real órden de 9 de Mayo de 1788 una pequeña gratificacion sobre su sueldo.

En Real órden de 23 de Mayo de 1796 siguió Garza el curso de química que esplicaba en esta Córte el profesor Mr. Chavanan, y para cuyo estudio se concedió licencia posteriormente á varios cadetes de Almaden, que aprendieron la citada ciencia con los Sres. Bueno y Proust.

En el mismo año de 1796 salió de órden de S. M. la primera comision para Alemania á fin de ampliar sus conocimientos en el ramo. La componian los Sres. Garza y D. Diego de Larrañaga, los cuales á su regreso en los primeros años del presente siglo dejaron planteada y dotada de buenas colecciones la Escuela de Almaden.

El personal facultativo y práctico de aquellas minas fué puramente español, desde esta época en que desaparecieron los capataces alemanes.

El Sr. D. Fausto de Elhuyar, de tan buena memoria para la minería de España, discutió ya el modo de proporcionar la instruccion necesaria á los que se dedicasen á la profesion de este ramo, en la cuestion 11.ª de la Memoria que redactó para fijar las bases de una ley de minería. Existia una Escuela en Almaden, aunque poco formal segun el mismo Elhuyar, y el objeto de este hombre eminente, fué por entonces tan solo completar y perfeccionar dicho Establecimiento. El estudio de las ciencias que necesita saber un Ingeniero de Minas se hallaba entonces muy poco estendido entre nosotros, los elementos indispensables para la enseñanza escaseaban, así que no pudo hacerse otra cosa que prescribir en el art. 42 del Real decreto orgánico de 4 de Junio de 1825, el establecimiento de dos cátedras en Almaden, bajo la dependencia de la Direccion general de Minas, la una de Geometría subterránea y Laboreo de minas, y la otra de Docimasia y Mineralogia, cuyos alumnos, segun la parte 5.ª de la instruccion provisional de 18 de Diciembre de 1825, debian acreditar su instruccion suficiente á juicio de los profesores de dichas cátedras, ó de la Direccion general, en las Matemáticas, la Física, la Química, la Mineralogia y el Dibujo. La cátedra de Docimasia y nociones de Mineralogia general se estableció por de pronto en Madrid, en la misma casa de la Direccion general, y en Noviembre de 1828 se dió principio por el profesor D. José Duro y Garcés á la enseñanza de estas asignaturas, de las que pasaban los alumnos aprobados á concluir sus estudios en Almaden y á practicar su carrera á los demas establecimientos del Estado y distritos mineros de importancia. Simultáneamente con estas disposiciones fueron comisionados á estudiar la minería y ciencias auxiliares en las escuelas estrajeras de mas nota varios sugetos ya instruidos en matemáticas, física, química, mineralogia, etc., y que mas tarde habian de tomar á su cargo las cátedras que se establecieran, para difundir en nuestro pais los especiales conocimientos que en la profesion adquirieron en el estranjero.

Desde Noviembre del año 28 continuó sin interrupcion en Madrid, bajo la dependencia de la Direccion general, la asignatura de Química Docimástica hasta 1834, en que habiendo regresado algunos de los comisionados para estudiar en el estranjero, se pensó en organizar y establecer la Escuela de Minas segun el espíritu del Real decreto orgánico de 1825. En consecuencia de todo se mandó en Real órden de 18 de Octubre de 1834, entre otras cosas, que se plantease la enseñanza de la Mineralurgia bajo la direccion del profesor D. Lorenzo Gomez Pardo, que fué uno de los comisionados. Al trascribir la Direccion general esta órden en 22 del mismo Agosto al profesor Gomez Pardo le encargó manifestase su opinion acerca de la preferencia de establecer la Escuela de Minas en Madrid y no en Almaden como estaba mandado. El Sr. Pardo evacuó su encargo demostrando en comunicacion de 1.° de Setiembre del mismo año la conveniencia de establecer la Escuela de Minas en la capital, haciendo mérito de la complicacion del arte de minas, que exige que los que á él se dediquen encuentren facilidad de aprender todas las ciencias que les son necesarias con la estension conveniente, lo cual solo puede verificarse en esta Córte, y manifestando que en Almaden y Rio-Tinto podrian establecerse Escuelas para maestros de minas en el primer punto, y para fundidores en el segundo. En seguida pasó á enumerar los principales conocimientos que debia poseer un Ingeniero de Minas, que á su juicio eran los siguientes:

Elementos de Matemáticas puras y mistas.
— de Física.
— de Historia natural orgánica (Zoologia y Botánica) mas estensos de la inorgánica (Mineralogia, Geologia y Paleontologia.)

Elementos de Química general y mas estensos de la mineral y analítica.

Elementos de Mecánica y Maquinaria aplicada á la minería, con los necesarios de construccion.

Geometría subterránea práctica.

Laboreo de minas.

Docimasia.

Metalurgia.

Dibujo lineal.

El Sr. Pardo manifestaba tambien su opinion de que mientras no hubiera un instituto politécnico donde pudiesen aprenderse debidamente los elementos de las ciencias, cuya aplicacion se estudia en las Escuelas especiales, deberia en la de Minas haber algunas enseñanzas, que establecido aquel podrian suprimirse, concluyendo con proponer que en la Escuela de Minas era por entonces indispensable enseñar las materias siguientes:

Mineralogia.

Geognosia, con las nociones mas necesarias de Paleontologia.

Química mineral y analítica aplicada á la minería.

Mecánica y Maquinaria, tambien aplicadas á la misma.

Geometría subterránea y práctica.

Docimasia y Metalurgia.

Laboreo de minas.

El Sr. Sainz de Baranda, otro de los comisionados, que fué oido tambien en particular, espresó una opinion parecida á la del Sr. Pardo.

En 22 de Noviembre del mismo año consultó la Direccion á S. M. sobre la creacion de la Escuela de Minas en esta Córte, con arreglo á lo informado por los dos profesores; y en consecuencia de todo resolvió S. M. por Real órden de 23 de Abril de 1835. 1.°, que la Escuela se estableciese en Madrid en la misma casa que ocupase la Direccion general de Minas; 2.°, que su objeto fuera enseñar Mineralogia y Geognosia, Mecánica, Docimasia, Metalurgia y Laboreo de Minas; 3.°, que la Direccion general propusiese entre los Ingenieros de Minas los que conceptuase mas idóneos para la enseñanza de estas materias en

igual número de cátedras con la asignacion de 16.000 rs. vn. anuales cada uno; y 4.°, Que oidos los profesores determinase las condiciones que habian de reunir los que aspirasen á ingresar en la Escuela.

Nombrados profesores de ella D. Lorenzo Gomez Pardo, D. Joaquin Ezquerra y D. Rafael de Amar, que habian sido comisionados para estudiar en el estranjero, y que sin omitir gasto alguno por parte del Gobierno habian reunido en su escursion con cuidado é inteligencia, las colecciones de Mineralogia y de modelos de Maquinaria, hornos y demas aparatos que reclama la enseñanza de esta profesion, estaba hecho lo principal para organizar la Escuela especial de Minas sobre las mejores bases adoptadas en las mas célebres de Europa. Consultados dichos profesores sobre las condiciones que deberian reunir los que aspirasen á ingresar como alumnos de dicha Escuela, y de acuerdo con lo propuesto por los mismos, la Direccion general de Minas anunció por medio de la *Gaceta*, que presentáran sus solicitudes antes de 1.° de Octubre de 1835 los que deseasen ingresar en dicha Escuela, cuyas cátedras deberian abrirse en el mes de Octubre del mismo año, con arreglo al Real decreto de 23 de Abril anterior, y que los aspirantes á ingreso deberian justificar por certificaciones obtenidas en Establecimientos públicos ó enseñanzas privadas autorizadas al efecto, haber cursado con aprovechamiento los estudios siguientes:

Aritmética, Geometría, Algebra hasta la resolucion de ecuaciones de segundo grado inclusive, aplicacion del Algebra á la Geometría, Trigonometría rectilínea y esférica, Geometría práctica y secciones cónicas, elementos de Física esperimental y Química general, principios de Dibujo de delineacion y topográfico y traduccion del francés al castellano, de cuyas materias deberian ser examinados por los profesores de la Escuela, y con su favorable informe serian matriculados.

Dificultades materiales impidieron la apertura de las cátedras de la Escuela en Noviembre de dicho año segun estaba mandado, y tuvo que prorrogarse hasta el 7 de Enero de 1836, disponiéndose que fuese pública la enseñanza en las cátedras, y únicamente reservada para los alumnos matriculados que hu-

biesen de dedicarse á la carrera, la que se diese en los laboratorios y demas oficinas de la Escuela.

El 7 de Enero de 1836 se inauguró por fin sobre estas bases la Escuela especial de Ingenieros de Minas de Madrid, y en la inauguracion pronunció el distinguido profesor D. Lorenzo Gomez Pardo un notable discurso sobre la importancia de la minería en general y de la España en particular, que fué acogido con muestras de aprobacion por la lucida concurrencia que asistió á este acto, y en 20 de Enero de dicho año fué aprobado por S. M. el Reglamento para el régimen y gobierno de la Escuela de Minas (*Anales de Minas*, t. I, pág. 264).

Habiéndose mandado crear por Real decreto de 19 de Noviembre de 1835 un colegio científico, cuyos alumnos pudiesen pasar á las Escuelas especiales de Ingenieros de Caminos y Canales, Minas, Geógrafos, Montes y plantíos, y aprobado su reglamento por Real órden de 1.° de Febrero de 1836, se dignó S. M. mandar en 17 de Abril del mismo año que no se recibiesen mas alumnos en la Escuela de Minas que los que hubiesen pasado por dicho Colegio, y que el Director general de Minas en union con el del Colegio científico y el Inspector general de Caminos, asistidos de tres profesores de este ramo y del de Minas, y haciendo de secretario D. José Sanchez Toca, formasen con urgencia el plan de estudios, para que la enseñanza de las Escuelas especiales de aplicacion se redujese al límite conveniente.

La Junta mandada crear en la Real órden citada, se compuso de D. José Agustin de Larramendi, Director general de Caminos, Canales y Puertos.

Marqués viudo de Torremejía, Director del Colegio científico.
D. José García Rodrigo, Inspector general de Minas.
D. José García Otero, Profesor de la Escuela de Caminos.
D. Lorenzo Gomez Pardo, id. de Minas.
D. Baltasar Hernandez, id. de Caminos.
D. Joaquin Ezquerra, id. de Minas.
D. Jerónimo del Campo, id. de Caminos.
D. Rafael de Amar, id. de Minas.
D. José Sanchez Toca, Secretario.

Celebró esta Junta tres sesiones en la Direccion general de Caminos en 26 y 28 de Abril y 2 de Mayo del mismo año, y con esta última fecha evacuó su cometido en comunicacion dirigida al Sr. Ministro de la Gobernacion. En ella le esponia la necesidad de que la duracion de la enseñanza en el Colegio científico fuese de tres años, estableciendo en este la enseñanza de algunas materias que se exigian para el ingreso en él, por la dificultad de adquirir bien estos conocimientos en otra clase de institutos, atendido el atraso de la instruccion pública en España con respecto á las ciencias físicas y matemáticas. Manifestaba tambien la Junta su estrañeza de que los alumnos de la Escuela de Minas no gozasen de las mismas ventajas que los de Caminos, y que esta diferencia debia desaparecer desde luego, supuesto que no habia razon alguna de preferencia, y así creia de rigorosa justicia que se dispensase á los primeros las mismas ventajas que á los segundos, concediéndoles á la terminacion de sus estudios y cuando saliesen á ejercer su profesion el título de aspirantes de 2.ª clase con el sueldo señalado á los de Caminos. En consecuencia, y de conformidad con este informe se espidió la Real órden de 11 de Mayo de 1836, determinando los estudios que habian de darse en el Colegio científico, y en las Escuelas de Minas y Caminos. (Véanse los *Anales de Minas*, tomo 3.° pág. 4.ª)

Por Real órden de 4 de Noviembre de 1836 se mandó, á instancia del Director de Caminos, que los alumnos de este ramo asistiesen al curso de Geologia y Geognosia que debia darse en la de Minas; y asistieron en dicho curso á estas enseñanzas de la Escuela de Minas 19 alumnos de la de Caminos.

No habiendo llegado á establecerse, por motivos que ignoramos, el Colegio científico antes mencionado, siguió rigiéndose la Escuela de Minas por su reglamento especial convocando cada dos años á exámen para la admision de alumnos con arreglo á lo determinado en el reglamento de 20 de Enero de 1836.

El importante descubrimiento del criadero del barranco Jaroso en Sierra Almagrera, desarrolló en España la aficion á la minería, y en consecuencia de este acontecimiento la Regencia provisional del Reino espidió una órden en 23 de Febrero de

1841, aumentando algunas plazas indispensables en el Cuerpo de Ingenieros de Minas y dando nueva planta á la Escuela práctica de Almaden, que destinó para formar capataces de minas.

Con objeto de proporcionar la mas sólida y completa instruccion en el difícil arte de la minería á los jóvenes alumnos que á él se dedicaban, y cuyo número iba aumentando, y á fin de dar mas unidad y amplitud á la enseñanza, dispuso S. M. por Real órden de 14 de Enero de 1844, y conformándose con una consulta elevada por la Direccion general, que se estableciese en la Escuela una cátedra de Química general y analítica, cuyo desempeño encargó al Ingeniero de Minas D. Luis de la Escosura, atendidos sus antecedentes y carrera científica. En el mismo mes de Enero dió principio el citado Ingeniero á la esplicacion de su asignatura.

El Gobierno que con tanto afan procuraba poner la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid á la altura de las mas célebres del estranjero, no descuidaba tampoco el establecimiento de otras Escuelas donde pudiesen darse los conocimientos necesarios para formar en nuestro pais buenos maestros de minas, ó capataces para la inmediata direccion de las obras mineras con arreglo á los proyectos de los Ingenieros. Ya hemos visto que en 23 de Febrero de 1841 se dieron las órdenes para la reforma de la Escuela práctica de Almaden, en la cual se dió principio á las lecciones en el mismo año. En 15 de Setiembre de 1844, siguiendo el Gobierno su conveniente propósito, espidió una Real órden mandando á la Direccion general que propusiese un plan para establecer en Asturias una Escuela práctica de minería, semejante á la establecida en Almaden; en Real órden de 14 de Noviembre de 1845 se mandó crear dicha escuela, y en 7 de Febrero de 1846 se aprobó un programa para sus enseñanzas que habia formado la Direccion general. Sin embargo se aplazó su establecimiento.

La Direccion general de Minas cuidaba tambien de aumentar todo lo posible las colecciones y museos relativos á su institucion, con arreglo á lo que se habia establecido en el número 78 de la institucion provisional del ramo de 18 de Diciembre de 1825, así que por circular de 28 de Julio de 1846 dispuso que

se remitiesen por los Inspectores de los distritos, muestras de los minerales y rocas que en ellos existiesen, para formar una coleccion geográfica del Reino. El gabinete de esta coleccion existe en la Escuela de Minas, y se halla en camino de ofrecer dentro de poco conocimientos y noticias de grande utilidad para los mineros.

Siguió la Escuela de Minas regida por el sistema indicado con variaciones poco notables, hasta que dado el decreto de 6 de Noviembre de 1848, en cuya órden se estableció la Escuela preparatoria de Ingenieros Civiles y Arquitectos, tuvo que variarse esencialmente su reglamento, lo cual se verificó por Real decreto de 11 de Enero de 1849, inserto en el tomo 5.° del *Boletin oficial del Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas*, pág. 145. En dicho decreto se establecia principalmente que no pudiesen ingresar en la Escuela de Minas otros alumnos que los que hubiesen estudiado en la preparatoria y reuniesen ciertas circunstancias; y que la enseñanza en la Escuela durase cuatro años, en los que se esplicarian las materias siguientes:

Mecánica aplicada.
Construccion y estereotomía.
Laboreo de minas y Geometría subterránea.
Mineralogia y Paleontologia.
Geologia.
Química general y analítica.
Docimasia y Metalurgia general y especial.
Dibujo y prácticas.
Derecho administrativo é idioma Aleman.

Entonces se nombró un Director especial para la Escuela de Minas, cuyo cargo se encomendó por Real decreto de 9 de Agosto del mismo año al Excmo. Sr. D. Rafael Cavanillas, que habia sido Director general de Minas, y entonces era Vicepresidente de la Junta Superior de Minería, y se constituyó la Junta de Profesores con arreglo al Real decreto citado de 4 de Setiembre de 1849, siendo profesores de la Escuela los Sres. Ingenieros del ramo D. Rafael de Amar de la Torre de Mingralogia, Geologia y Paleontologia; D. Ramon Pellico de Laboreo

de minas, Construccion y Estereotomía, Mecánica aplicada y Geometría subterránea; D. Fernando Cútoli de Metalurgia general y especial, y D. Luis de la Escosura de Química general y analítica y Docimasia.

El Sr. Cútoli habia sido nombrado profesor de la Escuela en el curso de 1841 á 42 en reemplazo de D. Lorenzo Gomez Pardo, que ascendió á Subinspector del Cuerpo, y el Sr. Pellico ingresó en clase de profesor en el curso de 1845 y 46 en reemplazo de D. Joaquin Ezquerra, que habia ascendido á Inspector general del Cuerpo.

La Escuela siguió rigiéndose por el reglamento citado de 1849 sin otra variacion que la de haber sido nombrado en Real órden de 2 de Noviembre del mismo año profesor de Mineralogia y Paleontologia el Ingeniero D. Felipe Naranjo y Garza, en reemplazo de D. Rafael de Amar, que habia ascendido á Inspector general del Cuerpo; y profesor de Mecánica aplicada, Construccion y Estereotomía el Ingeniero D. Policarpo Cia, quedando á cargo del Sr. Pellico la enseñanza de Laboreo de minas, Geologia y Geometría subterránea.

Por Real órden de 15 de Octubre de 1850 fué nombrado profesor de Metalurgia y Docimasia el Ingeniero D. Amalio Maestre, accediendo á lo solicitado por el profesor D. Fernando Cútoli que pidió ser relevado de dicho servicio, por la dificultad de desempeñarle á la vez con el de oficial de la Secretaría del Ministerio de Comercio de que estaba encargado.

La Junta de Profesores de la Escuela redactó el reglamento interior de la misma, y fué aprobado en Real órden de 26 de Agosto de 1851.

Por fallecimiento del Excmo. Sr. D. Rafael Cavanillas, Director de la Escuela, fué nombrado para este destino por Real órden de 30 de Diciembre de 1853 el Illmo. Sr. D. Guillermo Schulz, Inspector general 1.° del Cuerpo y Vice-presidente de la Junta Superior de Minería.

El mismo Sr. Schulz habia formado en 1849 un programa para la Escuela práctica de Asturias, mas acomodado á su objeto y á los medios de enseñanza que allí podian aprovecharse: á últimos de 1853 recibió de Real órden el encargo de plantear dicha Escuela en Mieres del Camino, como punto céntrico de las principales minas de carbon, y por Real órden de 19 de Setiembre de 1854 fué aprobado y publicado el reglamento y programas propuestos por el Sr. Schulz, bajo cuya direccion superior se plantearon las enseñanzas por el ingeniero D. Pio Jussué y Barreda. A principios de 1855 se comenzaron las lecciones en esta Escuela con cuarenta obreros matriculados, de los cuales ganaron el año 21, y 6 de ellos fueron premiados por haber obtenido la nota de sobresalientes. En el mismo año de 55 se nombró por Real órden segundo profesor á D. Gregorio Aurre, ingeniero particular de minas, y á D. Juan Pablo Lasala para sustituir al Sr. Barreda en la Subdireccion de la Escuela, y en la actualidad se halla desempeñando este destino el ingeniero D. Luis Fernandez Loigorri, que reemplazó al citado Lasala, en el curso del año 57.

Muchos años habian trascurrido sin que ningun Ingeniero del Cuerpo de Minas hiciese oficialmente y por cuenta del Estado, escursiones al estranjero con objeto de examinar los adelantos de la industria minera y estudiar para su oportuna aplicacion en nuestro pais los nuevos métodos ó las modificaciones que en los diferentes ramos del arte minero pudieran haberse puesto en práctica en los paises mas adelantados en esta industria.

Convencido el Gobierno de la utilidad y aun necesidad de esta clase de comisiones, no solo nombró por Real órden de 17 de Mayo de 1851 á los ingenieros D. Joaquin Ezquerra y Don Policarpo Cia para que pasasen con dicho objeto á Suecia y Noruega, como lo verificaron, sino que consignó en el Real decreto de 1.° de Enero de 1854 al hacer algunas modificaciones en la organizacion del Cuerpo de Ingenieros de Minas, que se nombrasen todos los años dos Ingenieros del Cuerpo á propuesta de la Junta de Profesores de la Escuela, para que á costa del Estado, desempeñasen este importante servicio.

Hasta ahora han pasado tres comisiones para ello. La primera el año 55, compuesta de los ingenieros D. Fernando Bernaldez, D. Juan Pablo Lasala y D. Ramon Rua Figueroa, la segunda el de 56 formada por D. José de Monasterio, D. Pio Ju-

sué y Barreda y D. Felipe Martin Donaire, y la 5.ª el año de 57 se componia de D. Antonio Luis Anciola y D. Eloy Cosio y Cos. En el año actual no ha pasado comision alguna, y seria muy conveniente que este servicio, que debe producir útiles resultados á nuestra industria, no se interrumpiera en los años sucesivos.

En estos últimos años eran pocos los alumnos que de la Escuela preparatoria se presentaban á ingreso en la de Minas, lo cual no era estraño atendidas las ventajas y el porvenir algo mejor que ofrece la carrera de Caminos y Canales, y las penalidades y peligros que continuamente se corren en el ejercicio de la profesion minera. Para en algun modo equiparar estas carreras y compensar las desfavorables circunstancias de la de Minas, el Gobierno ha dictado en varias ocasiones disposiciones acertadas, pudiendo citarse entre ellas la de conceder el mismo sueldo que á los alumnos de Caminos, á los de Minas, durante su permanencia en la Escuela en los últimos años de sus estudios, y organizando el Cuerpo de Minas de un modo análog al de Caminos, aunque este sigue todavía algo mas favorecido en la proporcion de plazas superiores. La dificultad de proporcionarse alumnos de la Escuela preparatoria hizo dictar la Real órden de 1.° de Noviembre de 1854, en que para ingresar en la Escuela de Minas, no se requeria que los candidatos procediesen de aquella, sino que se presentasen á exámen en la de Minas y fuesen calificados por los profesores con la nota de buenos por pluralidad á lo menos en Aritmética, Algebra, Geometría teórica y práctica, Trigonometría plana y esférica, Secciones cónicas y cálculos, Geometría descriptiva y sus principales aplicaciones. Mecánica racional, Elementos de Historia natural, Dibujo lineal y topográfico, Traduccion del Francés ó Inglés y Aleman.

A pesar de esto no se logró que en la Escuela de Minas pudieran ingresar entonces otros alumnos que los procedentes de la Escuela preparatoria, lo cual no era estraño atendida la dificultad de adquirir fuera de dicha escuela los conocimientos que se exigian con la estension conveniente, para poder aprovechar la enseñanza que en la Escuela de Minas se daba.

La entrada anual de alumnos en la Escuela produjo, como no podia menos de suceder, un aumento escesivo de trabajo á sus profesores, especialmente en las cátedras que como la Química necesitan preparaciones largas para cada leccion. Para remediar en parte este inconveniente, se nombró por Real órden de 18 de Setiembre de 1855 profesor de Química general al ingeniero de minas D. José Grande, que habia sido ayudante de la Escuela, quedando á cargo del Profesor D. Luis de la Escosura la enseñanza de la Química analítica. Continuó este profesor encargado de dicha cátedra, sin embargo de las demás ocupaciones que le ocasionaba su destino de Superintendente de la Casa de Moneda de Madrid, que habia sido nombrado por Real órden de 15 de Noviembre de 1855, y en consecuencia de esto, fué nombrado en el curso del año 57 el citado Sr. Grande catedrático de Química analítica y D. Lino Peñuelas, profesor suplente que era de la Escuela, catedrático de la asignatura de Química general.

Suprimida por Real decreto de 31 de Agosto de 1855 la Escuela preparatoria, no podia esperarse que en lo sucesivo se presentasen muchos alumnos para ingresar en la de Minas, atendida la dificultad de adquirir fuera de aquella los conocimientos que eran indispensables para ello, sino se facilitaba este ingreso exigiendo tan solo los conocimientos que en el estado de la instruccion pública en España pudiesen fácilmente adquirirse en los institutos de 2.ª enseñanza ó colegios particulares dedicados á ella, y ampliando despues esta enseñanza en la Escuela de Minas. Con este objeto se dictó el Real decreto de 2 de Julio de 1856. En él se dispuso que para el ingreso en la Escuela se exigiese el conocimiento probado con certificaciones autorizadas y prévio exámen de las materias siguientes:

Aritmética.

Algebra inclusas las ecuaciones superiores.

Geometría.

Trigonometría rectilínea y esférica, con el conocimiento y aplicacion de las tablas de senos.

Topografía.

Elementos de Geometría analítica de dos dimensiones, com-

prendiendo las ecuaciones de la línea recta y del círculo y las propiedades principales de la secciones cónicas.

Física esperimental.

Nociones de Historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traduccion del idioma francés, siendo recomendable para los candidatos el conocimiento del inglés ó aleman.

Se creó un curso preparatorio en el que se habian de esplicar dentro de la Escuela los cálculos diferencial é integral, la Mecánica racional y la Geometría descriptica con sus aplicaciones y la teoría de las sombras y perspectiva lineal; y la enseñanza de la parte especial de la carrera quedó como estaba, distribuida en cuatro años de enseñanza, agregando durante ellos la asignatura de dibujo de paisage, de tan útil y casi necesaria aplicacion en todas las carreras de Ingenieros.

Para profesores del curso preparatorio se nombró á D. Pio Jusué y Barreda de Cálculo diferencial é integral y Derecho administrativo, y á D. Juan Pablo Lasala de Geometría descriptiva y sus aplicaciones y Mecánica racional.

En la actualidad la Escuela de Minas está organizada de la manera últimamente indicada, única con la cual se podia ocurrir á la falta de la Escuela preparatoria. Es verdad que ha habido necesidad de aumentar profesores, pero aun en esto se ha procedido tal vez con demasiada parsimonia, pues habiendo como hay, y debe haber en nuestro concepto, ingreso anual de alumnos, la mayor parte de los profesores tienen que esplicar simultáneamente dos asignaturas. Es verdad que el número de Ingenieros del Cuerpo no es el suficiente para las obligaciones que el reglamanto de minería les impone en la administracion de este importante ramo de industria, y mucho menos lo es para encomendarles otros servicios que podian ó debian desempeñar; pero á nuestro ver no hay servicio, ni mas importante ni preferente, que el de proporcionar á la juventud, que ha de contribuir al desarrollo de nuestra industria, la mejor y mas completa instruccion, que esté á la altura de las necesidades de nuestro siglo y sea tan estensa como se dé en las escuelas estranjeras mas perfectas, y tenida cuenta del número y com-

plicacion de las diferentes materias que en nuestra Escuela se esplican en la actualidad, se echa de ver desde luego la falta del número correspondiente de profesores, el cual es mucho menor que el que se emplea en casi todos los Establecimientos de instruccion, que aun dentro de nuestro pais existen.

Con motivo de la ley de instruccion pública últimamente promulgada, es de creer que la organizacion de la Escuela de Minas sufra considerables modificaciones. Quiera Dios que, como debe esperarse de la ilustracion de las personas encargadas de proponerlas, sean acertadas y no perjudiquen á la enseñanza. No nos creemos sin embargo relevados del deber de esponer nuestra opinion acerca de uno de los puntos mas importantes que pueden tocarse en este arreglo. Es el referente al modo de adquirir los conocimientos inmediatamente preparatorios para emprender el estudio de las asignaturas especiales. Creemos que la actual organizacion de la Escuela de Minas nada deja que desear en este punto. Los Cálculos, la Mecánica racional y la Geometría descriptiva, que constituyen el curso preparatorio, y cuyos programas deben formarse, como todos los demas, con acuerdo de la Junta de profesores, se enseñan por esta causa con toda la estension suficiente, y solo con la necesaria para las aplicaciones que de ellos pueden hacerse en el ejercicio de la profesion. Segun sea esta, así serán mas ó menos estensos los conocimientos que en cada parte de dichos tratados deban darse. Por esto consideramos como un mal, que pronto habrá necesidad de remediar, el que se adquiriese esta preparacion en las Universidades ó Institutos, en donde la instruccion se da para dedicarse á tantas y tan diversas carreras.

Mas conveniente consideramos la creacion de una buena Escuela politécnica, análoga á la de Francia, en la que se preparasen los jóvenes que se habian de dedicar á cualquiera de las carreras de Ingenieros civiles ó militares, comprendiendo en esta clase los Cuerpos de Artillería y Estado Mayor. Las aplicaciones que de los conocimientos antedichos pueden hacerse en estas profesiones son muy semejantes, y por lo tanto igual es la estension con que deben aprenderse. En la Escuela politécnica ó preparatoria deberian enseñarse los Cálculos diferencial é in-

tegral, la Mecánica racional, la Geometría descriptiva con sus aplicaciones, la Topografía y Geodesia, la Física esperimental, Nociones de Química general y de Historia natural, y la práctica elemental de las diferentes clases de dibujo que puede necesitar todo Ingeniero. Sin embargo, esto no evitaria que en la Escuela de Minas se siguiera esplicando un curso de ampliacion de Química general y otro de Química analítica y los de Mineralogia, Paleontologia y Geologia; pues todos saben las muchas y frecuentes aplicaciones que los ingenieros de minas tienen que hacer de estas ciencias, que para ellos pueden considerarse como ramos especiales de su profesion.

No tocariamos por consecuencia en este importante punto á los reglamentos de las Escuelas especiales, mientras no estuviese satisfecha la necesidad que existe de la Escuela preparatoria, establecida de un modo análogo al antes indicado. Si otra cosa se determina, el tiempo se encargará de demostrarnos su inconveniencia, como antes de ahora lo ha demostrado completamente.

Guadalajara 20 de Agosto de 1858.

M. Abeleira.

Trasmision de movimiento con cables de hierro.

Las trasmisiones de movimiento á distancia se hacen en general por medio de árboles horizontales movidos por engranages ó correas; pero á medida que su longitud aumenta, las dificultades para trasmitir la fuerza de un modo regular, crecen de manera que pronto llegan á un límite que no se pueden salvar.

Este límite no es fijo y depende de la velocidad de rotacion del árbol y de la cantidad de fuerza comunicada. Sin embargo, se puede decir que mas allá de 30 metros es difícil y costoso emplear árboles horizontales.

A pesar de esto, se presentan en la práctica una infinidad

de casos en que sería muy útil trasmitir la fuerza motriz á una distancia mucho mayor; y este es el problema resuelto en Alsacia por medio de las trasmisiones con cables de hierro, habiéndose hecho despues numerosas aplicaciones.

Puede asegurarse que los cables de alambre de hierro no son útiles sino á partir del punto en que son costosos los árboles de trasmision, por causa de su conservacion y gastos de establecimiento. Los cables no funcionan bien sino á partir de 30 metros; precisamente á la distancia en que los árboles dejan de producir un movimiento perfectamente regular. A corta distancia los cables deben tener una fuerte tension para que no resbalen; pero esta tension produce un movimiento duro y violento.

Por el contrario los cables de gran desarrollo, hacen un pandeo que ordena y suaviza el movimiento y que tiene además la preciosa ventaja de hacer inaccesibles los cambios de longitud, si bien pequeños, que pueden ser ocasionados por las variaciones bruscas de temperatura.

La mayor distancia á que se ha llegado hasta hoy es de 240 metros en Logelbach. Una fuerza hidráulica de 12 caballos se comunica mas arriba de los motores por un cable de 12 milímetros de diámetro, no estando sostenido en este largo trayecto mas que por un solo rodillo.

Un cable de 9½ milímetros empleado por MM. Dolfus Mieg y compañía, de 60 metros y otro de 5 milímetros, del mismo desarrollo que comunica con los talleres agrícolas de M. Henri Schlumberg, en Staffelfelden, flotan al aire libremente. De donde puede admitirse que los rodillos son necesarios solo para cada 120 metros de corrida.

¿Es posible ir mas allá de los 240 metros? Todo conduce á creer que así es efectivamente, y que se está muy lejos de haber llegado al límite de lo posible.

Esta especie de trasmision se presta á grandes variaciones de velocidad, como lo han demostrado las diferentes esperiencias hechas. MM. Hausmann, Jordan, Hirn y compañía imprimen á los cables una velocidad de 15 á 16 metros por segundo;

así la trasmision de 42 caballos con un cable de 12 milímetros se efectúa por medio de poleas de 3 metros de diámetro que dan cerca de 105 vueltas por minuto.

La trasmision de MM. Dolfus Mieg y compañía es: fuerza 10 caballos; poleas 2 metros de diámetro; velocidad 35 vueltas por minuto, y se ejecuta por medio de un cable de 9 milímetros de diámetro.

Es conveniente emplear el alambre de hierro de Suecia, porque su mayor flexibilidad le permite plegarse mas fácilmente alrededor de la polea.

Las poleas deben tener un gran diámetro, pareciendo el mas conveniente, cuando es 200 veces el diámetro del cable; en algunas localidades se han establecido cables en que no permitia el sitio dar á las poleas mas que 100 y aun 70 veces el diámetro de la maroma; pero entonces se gastaba rápidamente, bastando un año para dejarla inservible. Esta dificultad es fácil de vencer colocando las poleas fuera de los edificios.

Las poleas pueden ser de fundicion ó de madera, siendo la eleccion de la materia cuestion económica; las gargantas deben ser anchas y profundas. El fondo de la garganta se guarnece con una tira de cuero ó de gutta-percha de 3 á 5 milímetros de espesor, cuyos dos estremos se introducen en una abertura practicada en el cuerpo de la polea. Esta tira además de impedir que resbale el cable, impide que se desgaste ó que se desgaste la polea, y se muda cada 3 ó 4 meses á lo sumo.

Esta tira constituye casi el único gasto de entretenimiento de las trasmisiones por cable de alambre; mientras está en marcha, el engrasado es inútil; y cuando está parado, ya en las poleas ó en almacen, basta darle una mano de cualquier cuerpo graso.

Los cables empleados mas generalmente son de 4, 6, 9 y 12 milímetros de diámetro; siempre están compuestos de 36 alambres y subdivididos en 6 cordones de 6 hilos cada uno, reunidos alrededor de un alma de cáñamo. El número ó el grueso de los alambres varía necesariamente segun el diámetro que ha de tener el cable.

Los precios y los pesos de estos cables son los siguientes: los cables de 4 milímetros de diámetro pesan 0 kil. 10 por metro y cuestan 65 cénts. el metro.

Los de 6 milímetros pesan 0 kil. 17 por metro y cuestan 75 céntimos.

Los de 9 milímetros pesan 0 kil. 31 por metro y cuestan 1 franco.

En fin, los de 12 milímetros pesan 1 kil. 45 y cuestan 1 franco 25 el metro.

A estos precios se paga á MM. Stein y Compañía de Mulhouse que fabrican esta clase de productos.

En cuanto á los medios de unir los dos estremos del cable, hé aquí lo que enseña la práctica. Los ganchos y anillos deben desecharse por las sacudidas que producen al pasar por las poleas; los ganchos solo se pueden emplear en los primeros dias de marcha, cuando alargándose el cable es preciso acortarle lo necesario. Cuando ya ha dado de sí todo lo posible se podrá hacer la union por medio de un ajuste de 1 á 2 metros de longitud, que saben hacer bien las personas dedicadas á ajustar las cuerdas á los tambores y tornos y las uniones de los cables para la navegacion; y puede aprenderse fácilmente á hacer una juntura sólida, con un poco de ejercicio.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

Carbon de turba.

En general el carbon de turba es poroso, desmoronadizo y ligero; estos defectos son los únicos que impiden emplear esta sustancia como combustible en un gran número de casos en que seria económico su uso.

En la Esposicion universal de París se presentó un carbon de turba compacto, mucho mas pesado y resistente que el carbon de turba comun, poseyendo el brillo semi-metálico del buen cok de hulla. Las muestras fueron espuestas por M. Challeton, cuyos establecimientos están situados en Clermont Ferrand y en

Montanger cerca de Corbeil, en los que fabrica estos carbones con la turba mas comun de pantanos.

El procedimiento de M. Challeton, consiste en teoria, en mezclar las diversas especies de turba estraidas, dividiéndolas lo mas completamente posible, reduciéndolas por la adicion de agua á un lodo líquido, del cual se deposita poco á poco la turba en forma de una masa compacta y tan libre de huecos como es posible. Al reunirse esta masa sufre una contraccion considerable, adquiriendo la mayor densidad y resistencia de que es susceptible esta sustancia.

Hasta cierto punto puede compararse esta fabricacion con la del papel comun; la densidad y la resistencia del producto respecto á las de la materia bruta están en la misma relacion que las del papel empaquetado en resmas y las del trapo viejo amontonado irregularmente y sin prensar. Esta comparacion puede dar inmediatamente una idea general de los aparatos y su efecto, y disipar las dudas que ocurren cuando se oye decir que la preparacion de la turba densa no exige mas procedimiento que dejarla precipitar, puesta en suspension en el agua.

La turba de los pantanos y de las praderas, que es la única que se presta al procedimiento que vamos describiendo, forma naturalmente considerables masas, de fácil estraccion por medio de una herramienta especial que la corta en trozos ó ladrillos; conducida en este estado á la fábrica se echa en una zanja llena de agua, de donde se saca con una draga que la vierte con el agua en una tolva de madera de donde cae á una máquina que la divide en una especie de papilla ó lodo.

Al salir del tambor que rodea la máquina de dividir, pasa la materia á unas cubas que tienen cada una un tamiz metálico de las mismas dimensiones pero un poco mas pequeño; este tamiz cuyas mallas un poco largas están abiertas en palastro, deja pasar la turba en lodo y retiene los pedazos de madera ó de corteza, las partes filamentosas y sobre todo las raices verdes. Para evitar la obstruccion de las aberturas se ha establecido en medio de cada tamiz, un árbol vertical con varios brazos que llevan unos cepillos, cuyo frotamiento sobre el tamiz y en la pared interior del tambor mantiene la máquina siempre limpia.

El lodo líquido se conduce á una cuba mas grande y bastante profunda, en la que entra por el fondo, y se mantiene en movimiento por medio de un agitador de paletas helizoides, que recibe un movimiento de rotacion en el sentido conveniente para impeler la materia fluida de abajo arriba; es preciso moderar la agitacion de manera que los cuerpos pesados tales como los guijarros, la arena y las conchas, se depositen en el fondo y corran sobre una superficie inclinada que los conduce á una abertura lateral cerrada por una compuerta que permite sacarlos de tiempo en tiempo.

La pasta muy líquida y bien depurada se vierte por la parte superior de una coladera de madera y por mangas de tela de cáñamo, en un estanque ó mas bien una zanja de cerca de cinco metros en cuadro por 0,^{m}31 de profundidad, cuyo circuito está revestido de tablas y el fondo cubierto de cañas ó juncos. Cuando el agua, filtrada por el suelo, ha escurrido bastante para que la turba, todavía blanda pero bastante consistente, forme una capa de cerca de 0,^{m}08 de espesor, se divide por medio de un bastidor con una rejilla, en 500 trozos, que al cabo de algunos dias se secan, y se afirman de tal modo que se pueden levantar y esponerlos en seguida al aire libre para secarlos. Por medio de una máquina de 8 caballos se pueden llenar cada dia 70 estanques y se prepara la turba líquida en la cantidad necesaria para la fabricacion de 35.000 ladrillos. Existen en Montanger 800 de estos estanques, necesitándose de 10 á 12 dias para que la desecacion llegue á un punto que permita desocupar los depósitos para llenarlos de nuevo.

(*Idem.*)

Observaciones generales sobre las formaciones jurásicas; por el Vizconde de Archiac.

(Cosmos, 26 *Febrero* 1858.)

Hemos elegido la clasificacion propuesta primero en Inglaterra para las divisiones de la formacion, porque son á un mis-

mo tiempo las mas antiguas, mejor caracterizadas, mas completas, etc., etc., y porque la faja que cruza oblícuamente el pais de N.E. al S.O., ofrece el mejor ejemplo que pudiera escogerse para apreciar bien los fenómenos normales que se han verificado durante todo ese periodo secundario. Pero en dicha terminología, la mas usada, no hay espresion alguna que abrace á la vez todos los depósitos del mencionado período, pues la palabra *oolítica* deja siempre fuera el lias. Adoptando la de *formacion jurásica* para designar el conjunto de sedimentos existentes entre el grupo neocomiano y las margas irisadas, se zanjan todas las dificultades, porque no se hace mas que definir y limitar con mayor exactitud que hasta ahora la palabra empleada hace mucho tiempo. Efectivamente, la cordillera del Jura comprendida entre el Ródano y el Rhin, entre el gran valle suizo y el del Saona, tiene una importancia geográfica y orográfica que debe esclusivamente á los depósitos del período de que hablamos; porque pueden suprimirse con el pensamiento los sedimentos cretáceos y terciarios y algunas eflorescencias mas antiguas que entran en su composicion, sin que por eso se alteren sensiblemente sus caractéres físicos. Esta es una particularidad muy rara que tiene dicha cordillera de comun con la Costa de Oro, especie de hermana menor gemela, mucho menos considerable indudablemente, pero mas homogénea todavía en su composicion. Otra circunstancia, que tambien se observa en la Costa de Oro, es la aparente uniformidad de su levantamiento principal.

Estos cuatro grupos del Jura están bien caracterizados, é igualmente sus pisos y sub-pisos; pero si nos apartamos de la region indicada para dirigirnos al Oriente, no tardan en *atrofiarse* y perder sus caractéres esenciales varias subdivisiones de primero y segundo órden. De este modo, hablando solo ahora de los paises llanos, el grupo superior se encuentra modificado por completo en la Suavia y Franconia, y se pierde el oolítico inferior. Si avanzamos á Oriente, haciendo siempre abstraccion de las regiones montañosas, se simplifica mas y mas la formacion jurásica. La Moravia, Alta Silesia y las llanuras de Polonia, solo ofrecen testimonios del segundo grupo; y cuando se examinan las regiones rusas, el piso de Oxford, desde las orillas del mar Glacial hasta las márgenes del Ural, mar Caspio y Negro, es al parecer el único término de la série cuya existencia es cierta. Mas allá, todavía en la misma direccion, los tipos jurásicos de Himalaya y de las riberas del Indus, unas veces se ligan con los de Oxford-Clay, otras con los del lias, y hasta con el grupo oolítico que los separa; pero no existe prueba alguna de que se hallen separados y distribuidos como en Europa.

Si se echa una ojeada al O. de la region jurásica tipo ó central, que para mayor exactitud debe comprender el Jura, la Costa de Oro, el norte de la Francia y zona de Inglaterra, solo se encontrarán en la parte norte del Continente americano, al pié oriental de los Apalaches, algunos depósitos limitadísimos, probablemente lacustres; mas allá del Mississipi, se ha referido al horizonte de Oxford-Clay una hilada de escasa potencia, segun datos poco numerosos todavía. En cuanto á los fósiles encontrados mas al N., sería prematuro querer asignarles un nivel determinado en la formacion.

Respecto á la fauna jurásica de Inglaterra, no se ha perpetuado especie alguna del lias hasta Portland-Stone; las modificaciones ocurridas en el organismo durante el trascurso de tiempo que ha mediado entre el principio y fin del período, han sido lentas, graduales y continuas; en ningun punto de la série ha sido completa la renovacion en un momento dado; nunca se ha roto enteramente la cadena de los séres; se han formado nuevos eslabones antes de romperse los antiguos; el atento estudio de los fósiles en las demas partes de nuestra region tipo, ha de ofrecer resultados análogos.

En la flora jurásica se conoce únicamente un corto número de vegetales, que á veces han sido nuestra sola guia para comprender en dicha formacion inmensos depósitos, como los de la India central y la Virginia; y si se confirman algunas presunciones relativas á ciertos depósitos de Australia, otra vez mas se fundaria en el sincronismo el conocimiento de los vegetales.

Cuando se comparan las capas de una formacion comprendida en una cordillera de montañas complejas con las que deben corresponderles fuera de la referida region quebrada, tales, por ejemplo, como las capas jurásicas de los Alpes de Austria, se

Baviera y Tirol, comparadas con las de Suavia, etc., se advierte que, por estensa que sea la parte que se atribuya á los fenómenos dinámicos, y cualesquiera que haya sido la influencia de las acciones física y química, las diferencias que presentan hoy respecto á las segundas son tan marcadas que es necesario frecuentemente, para esplicárselas, recurrir á fenómenos de otro órden ú otros tiempos. Pues bien, nos parece posible hallar la causa de esas diferencias, que no esplican suficientemente las acciones que acaban de indicarse, suponiendo que no dependen esclusivamente de efectos *posteriores* á la formacion de los depósitos, sino en gran parte de *circunstancias particulares contemporáneas* de esos mismos depósitos, y limitadas en el mismo espacio que los fenómenos que ocasionaron, mas tarde, los trastornos y diversas modificaciones de todo el sistema á la vez..... De esta manera, al lado é independientemente de las pruebas de levantamientos paroxismáticos estudiados de un modo tan perfecto por Mr. E. de Beaumont, nos inclinamos á admitir tambien en las cadenas complejas, ciertos efectos que el exámen comparativo detallado de los depósitos manifiesta; efectos que se han producido durante su formacion. Los espacios que ocupan las mencionadas cordilleras han debido ser, digámoslo así, en todos los tiempos, el asiento particular de acciones perturbatrices, indudablemente unos puntos de menor resistencia de la costra terrestre, destinados en cierta manera, desde las primeras épocas de la tierra, á convertirse luego durante las últimas en las partes mas quebradas de su relieve.

(*Rev. de los Prog. de las Ciencias.*)

Teoría química de la pólvora; por MM. Bunsen y Schischkoff.

(Cosmos, 8 *Enero* 1858.)

Los químicos citados acaban de publicar en el último número de los *Anales de Poggendoff* una teoría química de la pólvora, que llamará mucho la atencion: analicémosla brevemente.

No han podido manipular mas que con una clase de pólvora, ni la han hecho arder y detonar mas que á la presion barométrica comun. La análisis exacta les ha dado: salitre, 78,89; azufre, 9,84; carbon, representado por carbono, 7,69; hidrógeno, 0,41; oxígeno, 3,07; indicios de ceniza. Las cuestiones que se trataban de resolver pueden formularse del modo siguiente: 1.ª Despues de la esplosion ¿cuál es la composicion del resíduo que deja la pólvora? 2.ª ¿De qué se compone su humo? 3.ª ¿Cuál es la composicion de los gases que se forman cuando se ha verificado la esplosion de la pólvora? 4.ª ¿Qué cantidad de resíduo por una parte, y qué cantidades de gas por otra, produce un peso dado de pólvora? 5.ª ¿Cuál es su calor de combustion y cuál la temperatura de su llama? 6.ª ¿Qué presion ejercerán los gases de la pólvora cuando estalla en el espacio que ocupaba en estado de grano, suponiendo que no haya pérdida de calor por radiacion ó comunicacion? 7.ª Finalmente, ¿cuál es el trabajo teórico que puede ejercer la pólvora? Imposible nos sería ni aun dar idea de los métodos seguidos y aparatos usados en las diversas análisis que ha exigido la respuesta á estas preguntas; siendo preciso ir á buscarlos al trabajo original. Contra nuestro deseo, nos tenemos que limitar á enunciar los resultados: 1.° El resíduo de la pólvora contiene: sulfato de potasa, 56,62; carbonato de potasa, 27,02; subcarbonato de potasa, 7,57; sulfuro de potasio, 1,06; potasa hidratada, 1,26; sulfo-cianuro de potasio, 0,86; carbon, 0,97; carbonato de amoniaco, 0,00; indicios de azufre. Por consecuencia no es cierto, como se afirma en el mayor número de las obras técnicas y especiales, que el resíduo de la pólvora se componga en muchísima parte de sulfato potásico, puesto que esta sal entra solo por 1 céntimo en el resíduo. 2.° El líquido ceniciento, viscoso, muy rico en amoniaco, que resulta de la condensacion del humo de la pólvora, contiene en 100 partes: sulfato de potasa, 65,29; carbonato de potasa, 23,48; subcarbonato de potasa, 4,90; sulfuro de potasio, 0,00; potasa hidratada, 1,33; rodanuro de potasio, 0,55; salitre, 2,48; carbon, 1,86; carbonato de amoniaco, 0,11; azufre, 0,00. Por consecuencia, la composicion del humo de la pólvora es sustancialmente la misma que la del resíduo, con solo la ligera diferencia

de que, por ser mas completa la combustion del azufre y salitre, produce mayor cantidad de sulfato de potasa, y que el carbonato de amoniaco sustituye á la corta dosis de sulfuro de potasio. 3.° 100 partes en volúmen de los gases de la pólvora contienen: ácido carbónico, 52,67; nitrógeno, 41,42; óxido de carbono, 3,88; hidrógeno, 1,21; hidrógeno sulfurado, 0,60; oxígeno, 0,52; óxidos de nitrógeno, 0,00. Lo que mas sorprende en el resultado de esta análisis es la presencia del oxígeno libre en el seno del gas de los combustibles inflamados. Se puede esplicar esto por la mezcla de una corta cantidad de humo en el gas de la combustion que, segun hemos visto, contiene algo de salitre. Si al hacer su esplosion la pólvora se descompusiera, segun lo exigen las teorías admitidas, en sulfuro de potasio, nitrógeno y ácido carbónico, la relacion de los volúmenes de los dos últimos gases deberia ser la de 1 á 3, cuando en realidad no es mas que de 1 á 1,5; luego la descomposicion de la pólvora se verifica de otro modo que el supuesto hasta aquí. 4.° Un grano de pólvora cuando se inflama da 0^{gr},6806 en forma de resíduo, y 0^{gr},3158 en la de gas; la suma es 0^{gr},9944, con pérdida de 56 milígramos. Apreciada en volúmen la suma de gas que desprende la pólvora al arder, es de 193,1 centímetros cúbicos; segun las teorías admitidas debia subir á 330,9 centímetros cúbicos, es decir, á un tercio mas, próximamente; por consecuencia salen fallidas otra vez las teorías. 5.° Despues de hacer todas las correcciones, el calor de combustion de la pólvora es de 619°,5 centígrados: si se calculára este calor de combustion en la hipótesis de quemarse sus elementos combustibles en oxígeno libre, se obtendria el número 1039°,1, suponiendo exactos los números que han dado Favre y Silbermann para la combustion del azufre, carbono é hidrógeno. Por consiguiente, cuando arden dichos elementos en el oxígeno del nitro, desprenden menos calor que cuando se queman en oxígeno libre. Este caso no tiene nada de estraño si se considera que el nitrógeno de la pólvora, trasformándose en gas, ha de absorber una notable cantidad de calor. La temperatura de la llama de la pólvora ó la temperatura que debia tener su masa en combustion, si no hubiese pérdida alguna por radiacion ó comunicacion, se obtiene inmediatamente dividiendo 619,5 por el calor específico del total de productos de la combustion, calor que un cálculo fácil demuestra ser igual á 0,207: el cociente de 619,5 por 0,207, es 2993°; tal es pues la temperatura de la llama de la pólvora cuando se inflama al aire libre.

Pero si se quemase en un espacio cerrado que imposibilitára la espansion de los gases, entonces sería muy diferente su temperatura. Al coeficiente 0,207 deberá sustituirse el de 0,185, calor específico del volúmen constante del total de gases, y el coeficiente ó temperatura de la llama de la pólvora inflamada en un espacio cerrado sería en ese caso de 3340°. 6.° Hasta ahora se ha admitido que durante la inflamacion de la pólvora se evaporaba el resíduo sólido, y que el efecto mecánico producido debia atribuirse especialmente á la tension de su vapor; lo cual es ciertamente un error, porque á las temperaturas de 2993° ó 3340° de inflamacion de la pólvora, la tension de esos resíduos no equivaldria de seguro á 1 presion atmosférica, pudiendo despreciársela por completo relativamente á la tension enorme de los gases: los cálculos de MM. Bunsen y Schischkoff dan por resultado que esta última tension no pasa de 4573 atmósferas. Se comete por tanto un grandísimo error cuando se afirma, como se hace en los mejores tratados de artillería, partiendo de hipótesis falsas, que la tension de los gases de la pólvora puede equivaler á 50.000 y aun á 100.000 atmósferas. 7.° Una vez conocida la tension de los gases, se deduce fácilmente de ella la fuerza que ejerce. Un kilógramo de pólvora sometido á este experimento, que se inflame y descomponga, como acaba de decirse, debe ejercer una fuerza teórica igual á 67410 kilográmetros.

(*Rev. de los Prog. de las Ciencias.*)

Influencia de los metales en el calor radiante; por Mr. Knoblauch.

(L'Institut, 17 *Marzo* 1858.)

Se han mirado hasta ahora los metales como cuerpos *adiatermanos* respecto del calor radiante, y servido de consiguiente

de pantallas al tratarse de interceptar los rayos caloríficos. Con los gruesos que tienen los metales en hojas del comercio, se pueden dedicar á tal uso con seguridad; pero no prejuzga esta esplicacion nada en cuanto á la capacidad de los mismos metales de trasmitir el calor radiante, porque no cabe decidirse este punto sino con hojas sumamente delgadas.

A fin de resolverlo, ha usado Knoblauch, primero una hoja de oro laminada lo mas posible, y tendida en un bastidor. Como ninguna fuente de calor terrestre bastaria para conseguir el objeto propuesto, se espuso la hoja al paso de rayos solares mandados á una cámara oscura por medio de un heliostato de Silbermann; consecuencia fué una accion sensible en una pila termo-eléctrica. Para aumentar la accion se puso la lente de cristal en una ventana, obteniéndose así un desvio de la aguja astática del galvanómetro multiplicador en relacion con la pila termo-eléctrica, que subió á 6 grados.

Se hizo otro esperimento en una capita de oro estendida en un cristal. El mayor grueso de la capa redujo el desvío á 3 grados.

Se hicieron otros esperimentos con precipitados químicamente preparados de oro, plata, platino y otros metales. Se trató tambien de cerciorarse de si el calor que pasaba por las hojas metálicas tenia igual calidad que antes de pasar; se ha examinado la influencia del grueso, de la reflexion, y otras varias cuestiones. Reasume el autor los resultados de sus multiplicados esperimentos en los términos siguientes:

1.° Los metales, como oro, plata, platino, reducidos á hojillas delgadas, se deben considerar como cuerpos diatermanos que permiten atravesarlos á una porcion de los rayos caloríficos, porcion que naturalmente disminuye segun aumenta el grueso de la hoja.

Al trasmitir así ciertos metales, oro y plata v. g., los rayos caloríficos, ejercen una absorcion electiva parecida á la de los cuerpos trasparentes coloreados por la luz. Otros, por lo contrario, v. g. el platino, obra lo mismo con todos los rayos, y se pueden mirar por consiguiente como análogos á los cuerpos incoloros respecto de la luz.

2.° En el caso de reflexion difusa, ciertos metales, v. g. oro, plata, mercurio, cobre y laton, análogos á los cuerpos coloreados y opacos en lo concerniente á la luz, ejercen asimismo una absorcion electiva de los rayos caloríficos, de cuyas resultas se modifican las propiedades de estos. Otros, como el platino, hierro, estaño, zinc, plomo, aleacion de plomo y estaño, reflejan toda clase de rayos caloríficos en igual proporcion, y tan completamente como los cuerpos opacos incoloros reflejan la luz.

Las propiedades que distinguen á los rayos caloríficos reflejados por los metales del calor no reflejado, dependen hasta tal punto de la fuente de calor, que diferencias manifiestas cuando se usa la luz solar, disminuyen empleando una lámpara de Locatelli, y del todo desaparecen cuando la fuente de calor consiste en un cilindro metálico no calentado hasta el color rojo.

La superficie tiene la facultad, bien de que aparezcan las diferencias y volverlas al mínimo, bien de que desaparezcan totalmente segun que produzca la superficie una reflexion difusa ó regular.

Igual conclusion resulta respecto del ángulo de incidencia. Cuando está en bruto la superficie, al paso que mengua el ángulo de los rayos con ella, va pasando la reflexion de difusa á regular, y al propio tiempo las diferencias entre el calor reflejado y no reflejado van siendo menores, hasta el momento de tener finalmente un mismo caracter. (*Idem.*)

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas. Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ha sido destinado al distrito de Burgos el ingeniero segundo D. Cirilo de Tornos, y al de Madrid el de igual clase D. Eloy Cossío y Cos.

Desplatacion del plomo por medio del zinc.— El artículo que sobre este asunto hemos publicado en nuestra *Revista*, correspondiente al 1.° de Abril de este año, ha dado lugar á que el vicecónsul de Francia en Aguilas, D. Alejandro Marin, que se halla al frente de una fábrica de desplate por el método de Pattinson, haya hecho

algunos ensayos en pequeño del procedimiento de Parkes, los cuales, segun el mismo Sr. Marin ha tenido la bondad de participarnos, fueron coronados de un feliz éxito, consiguiendo la completa desplatacion del plomo por medio del zinc. Vencidas que sean ciertas dificultades que naturalmente surgen en todo ensayo, es probable que el antiguo procedimiento de Pattinson sea reemplazado por el de Parkes, puesto ya en práctica en algunos puntos de Alemania é Inglaterra.

Separacion del hierro del manganeso.—Hé aquí un procedimiento debido á Federico Field. Cuando se hace digerir una disolucion de una sal férrica con el óxido ó el carbonato plúmbico, el óxido férrico se precipita completamente: la precipitacion puede activarse por el calor. Las sales manganosas no se precipitan en estas condiciones. Si se disuelve el peróxido de manganeso impuro del comercio en el ácido clorohídrico, se hace hervir esta disolucion con el óxido plúmbico (litargirio), el líquido se decolora y al cabo de algunos minutos se precipita el hierro al estado de sal básica. En seguida se separa el plomo del manganeso por medio de una corriente de hidrógeno sulfurado. Pudiera emplearse al ácido sulfúrico ó el sulfato de sosa para precipitar el plomo; pero es indispensable concluir la precipitacion por el hidrógeno sulfurado, porque el plomo no puede eliminarse completamente por ninguno de aquellos dos reactivos. En efecto, si se hacen hervir juntos el bicloruro de hierro, óxido plumbico y ácido clorohídrico diluido, no se produce ningun precipitado aun cuando se agregase ácido sulfúrico ó sulfato de sosa: en la disolucion se depositan, por el enfriamiento, cristales de cloruro plúmbico. Lo mismo se verifica si se hace hervir el cloruro plúmbico con sulfato de hierro en ácido clorohídrico, la disolucion es completa y el cloruro plúmbico se separa por el enfriamiento.

Variaciones diurnas solares y lunares del magnetismo terrestre: el sol y la luna no son imánes; por Mr. Lloyd.—Se atribuyen comunmente las variaciones diurnas ordinarias del magnetismo terrestre al calor solar, ya obre directamente en el magnetismo de la tierra, ya origine corrientes termoeléctricas en la corteza del globo terráqueo. Algo ha disminuido la confianza en esta hipótesis desde que se descubrió cierta variacion que no depende de otra cualquiera de temperatura, á saber: la variacion lunar de los tres elementos magnéticos. Al propio tiempo se han puesto de manifiesto nuevas leyes de las variaciones solares diurnas, que parecen incompatibles con el supuesto de un influjo térmico. Naturalmente ha nacido de aquí la propension á recurrir á la hipótesis de que el sol y la luna son por sí mismos cuerpos dotados de magnetismo, bien inherente, bien inducido; importaba por tanto determinar *á priori* los efectos que tales cuerpos podian ocasionar en la superficie terrestre, á fin de compararlos con los realmente observados. El Dr. Lloyd, que figura como uno de los primeros legisladores del magnetismo terrestre, y que maneja con singular habilidad la análisis matemática, se ha propuesto dilucidar este punto, y lo ha resuelto en el caso de admitirse la hipótesis de asignar al sol y á la luna un magnetismo propio ó inherente. De su análisis resulta que semejante hipótesis no basta para esplicar los fenómenos observados; parece resultado negativo, pero en realidad es un paso adelante el descartar una causa con sobrada ligereza admitida, y que hubiera podido paralizar los trabajos del entendimiento; es apresurar la solucion ó la verdadera esplicacion.

Mr. Lloyd ha publicado su cálculo en el *Philosophical Magazine*, cuaderno de Marzo de 1858, pág. 192. La análisis asigna á la accion del sol y la luna, considerados como imánes, las tres leyes siguientes: 1.ª El efecto de un cuerpo magnético distante en cada uno de los tres elementos de la fuerza magnética terrestre, consta de dos términos, uno que subsiste *constante* todo el dia, otro que *varía* con el *ángulo horario* del cuerpo luminoso. 2.ª Cada uno de estos dos efectos está en razon inversa del cubo de la distancia del cuerpo magnético. 3.ª El efecto variable ó la parte variable del efecto total, da márgen á una desigualdad diurna, que tiene un máximo y un mínimo durante el dia, y que está sujeta además á la condicion de mudar de signo á las horas correspondientes del dia y la noche.

La tercera ley es inconciliable con los hechos observados respecto de las variaciones diurnas solares ó lunares. Así es que en las variaciones solares diurnas de la declinacion, las mudanzas de posicion del imán durante la noche son comparativamente reducidas, y no difieren solo en el signo, como exige la ley precedente de las mudanzas que ocurren á las mismas horas del dia. Todavía se oponen mas á esta ley los fenómenos de las variaciones lunares y diurnas, porque tienen dos máximos y dos mínimos de magnitudes perceptiblemente iguales en 24 horas lunares; por lo comun tienen un mismo signo estos valores á las horas correspondientes ó de igual nombre de dia y de noche. En suma, los fenómenos de la variacion diurna *no reconocen por causa*, segun Mr. Lloyd, *la accion magnética directa* del sol y de la luna; no actúan como imanes en la tierra el sol y la luna. (*Rev. de los Prog. de las Ciencias.*)

Propiedades y densidad del ozono.—Una detenida discusion de las observaciones hechas en muchos parajes de la monarquía austriaca, ha llevado á Mr. F. Neumann á enunciar las leyes si-

guientes que ligan la cantidad de ozono presente en la atmósfera con otros diversos fenómenos metereológicos. 1.ª La electricidad atmosférica, que se considera como fuente del ozono que contiene el aire, marcha con efecto paralelamente con el ozono; esto es, las indicaciones del electrómetro van en igual sentido, y son proporcionales á las de los ozonómetros. 2.ª Las cantidades de humedad y de ozono que contiene el aire son tambien proporcionales. 3.ª La intensidad del viento aumenta la cantidad de ozono. 4.ª La temperatura y la cantidad de ozono están en razon inversa. 5.ª Una columna barométrica muy baja, y una cantidad muy grande de ozono, coinciden por lo general. Esta última proposicion concuerda con el hecho previsto por la teoría de Peltier, y comprobado por Quetelet, de que cuando la electricidad del aire es negativa, el barómetro, en igualdad de circunstancias, está en el punto mas bajo; al paso que por lo contrario, está tanto mas alto cuanto mas positivamente está electrizado el aire.

Al hablar del ozono, ocurre manifestar un notabilísimo resultado obtenido por Andrews, sabio profesor del Colegio Real de Belfast, en Irlanda. Admitido que el ozono no es mas que oxígeno en estado alotrópico, su densidad será cuatro veces mayor que la del oxígeno. Tal cuadruple densidad daria razon de multitud de fenómenos no esplicados aún: en las regiones polares, por ejemplo, donde está el aire tan frio y tan electrizado, debe ser considerable la cantidad de ozono; y esta abundancia del principio comburente, junto con su densidad subida, hace muy probable la esplicacion dada por Phipson de la putrefaccion de las carnes á temperaturas muy bajas.

BIBLIOGRAFÍA.

NAVARRO.—*Contabilidad en general.*—De esta interesante obra, que recomendamos á nuestros lectores, se hallan publicados tres tomos, que comprenden la enseñanza completa de esta ciencia, como particular y como mercantil. Su venta en casa del autor calle de la Concepcion Gerónima, 26, principal, y en las librerías de Castillo, Bailly-Bailliere, Matute, Sanchez Rubio, Sanchez Villa, Duran, Paredes, Hernando y Sanmartin.

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Notas sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de zinc en Bélgica.

(*Conclusion.*)

SAINT LEONARD.

Esta fábrica beneficia tambien calaminas de Moresnet que se reciben calcinadas y se muelen en dos molinos de ruedas verticales movidas por una máquina de vapor. El departamento de fundicion contiene 21 macizos de hornos; entre ellos los hay de cuatro hogares, de dos y de uno solo, ensayados estos últimos no hace mucho tiempo y con gran ventaja respecto al consumo de combustible. La cantidad de zinc producida al año en esta fábrica es de 4.000 ton.

Poco antes de nuestra visita se habia planteado en St. Leonard el beneficio de los óxidos de zinc (*poussieres*) y acaso zinc metálico que se recoge en las alargaderas, reduciéndolos en hornos de galera. Estos óxidos contienen 97 por 100 de zinc y se les estrae el 94 por 100; los resíduos se vuelven á cargar en los crisoles de los hornos ordinarios, adicionándoles muy poco carbon.

En el momento en que escribimos estas líneas llega á nuestras manos la descripcion de este beneficio establecido en las fábricas de Corfalie, y siendo el mismo sistema (*Montefiore*) que el que hemos visto en marcha en St. Leonard, llenaremos con su reproduccion en estas páginas el vacío de nuestros apuntes (1).

(1) *Revue universelle des mines.*—2ème année.—1.er livraison.

El horno Montefiore, de Corfalie, está destinado á la refundicion de los *polvos* de zinc, y sus dimensiones han sido calculadas tomando por base el tratamiento máximo de 1.200 kilógramos en 24 horas.

En un pequeño horno de galera están colocados 10 crisoles de arcilla refractaria, pareados, abiertos por la parte superior y provistos en la inferior de un codo ó alargadera en ángulo recto. Estos crisoles se someten á la temperatura del rojo-sombra al mismo tiempo que un piston, introducido por su parte superior, puede ejercer fácilmente cierta presion sobre las sustancias en ellos cargadas. Su forma es cilíndrica (Lam.ª II, fig.ª 1.ª), las dimensiones interiores 0,m17 de diámetro en la boca y 0,m16 en la base, por 0,m46 de altura. El espesor de las paredes es de 0,m04 y el del fondo 0,m05. La alargadera tiene 0,m11 de diámetro total (0,m05 diámetro interior) y su longitud es de 0,m14 á partir de la pared interior del crisol. El piston (fig.ª 2.ª) consiste en un pequeño cilindro de tierra refractaria, con 0,m15 de diámetro y 0,m18 de alto, atravesado segun su eje, de una abertura en la cual se adapta un vástago de hierro, sujeto por medio de pequeñas cuñas de palastro.

El horno en que están dispuestos los 10 crisoles tiene una longitud total de 1,m20 y se eleva 0,m98 sobre el pavimento de la fábrica (figs. 3.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª y 8.ª). La rejilla A está algo mas baja que este nivel en una de las estremidades y en el eje del horno y tiene una seccion rectangular de 0,m40 de ancho por 0,m80 de largo: esta rejilla se prolonga en una especie de rampa B, formada de ladrillos refractarios, y todo ello está cubierto por una bóveda C, cintrada perpendicularmente al eje del horno y formada de cinco trozos, de los cuales el primero *a*, en la parte anterior del hogar, está unido al muro del horno, mientras que los restantes *b*, *c*, *d*, *e*, constituyen otras tantas bóvedas distintas, dejando cinco aberturas ó tragantes *f* para el paso de la llama. Dos de estos tragantes, situados directamente encima de la rejilla, tienen 0,06 de ancho y los restantes, segun el órden de sucesion, 0,m08, 0,m10 y 0,m12: ensanchan de abajo arriba en el sentido de la longitud del horno (fig. 6.ª) hasta 0,m70 que es adonde llega el estrados de las pequeñas bóvedas que enrasan á este nivel. Encima de estas bóvedas, en una altura de 0,m40, los dos costados del horno están formados por pequeños pilares de ladrillos refractarios *g* (fig. 4.ª) de 0,m25 de espesor, de modo que en cada uno de estos paramentos se practican cinco aberturas verticales *o* (figs. 3.ª y 4.ª) con 0, 15 á 0,m16 de ancho y correspondientes cada dos opuestas á los tragantes de la bóveda. El horno está recubierto con grandes losas *p* que descansan sobre las paredes laterales y, en el centro, sobre cuatro columnas huecas D, que tienen 0,m20 de diámetro por 0,m40 de alto é instaladas simplemente para servir de punto de apoyo. Las losas de la cubierta tienen un espesor de 0,m08 á 0,m09 y están talladas de modo que por su sobreposicion dejan á una y otra parte del eje cinco grandes aberturas *m* (fig. 8.ª) destinadas á la introduccion de los crisoles. El diámetro de estas aberturas en su parte circular es de 0,m25; sus centros distan del eje 0,m18 á 0,m19 y corresponden á la vertical de los tragantes indicados. Por último, la plataforma del horno está formada por piezas de fundicion *k* que recubren las losas y están provistas de las mismas aberturas (fig. 8.ª)

La salida de los gases de la combustion fuera del horno, se verifica por dos tragantes E, F (fig. 4.ª) dispuestos en la parte posterior del macizo, encima de la bóveda, y á 0,m55 de distancia el uno del otro. Sus dimensiones son 0,m28 de alto por 0,m07 á 0,m08 de ancho: detrás del muro del horno se reunen estos tragantes en un canal vertical G, por el cual descienden los gases bajo el pavimento de la fábrica y pasan á la chimenea. Dos registros *r* (fig. 4.ª) sirven para regular el tiro.

Todo el macizo está provisto de fuertes montantes de fundicion empotrados en el piso, y sujetos en la parte superior por tirantes de hierro.

Cuando debe ponerse en marcha un horno se empieza por colocar los crisoles. Para esto se introduce uno por cada una de las diez aberturas *m* practicadas en la plataforma del macizo y se le hace descender hasta que reposa sobre la bóveda *c*; así se colocan de dos en dos los 10 crisoles, directamente encima de los tragantes *f*, de modo que los codos ó alargaderas encajonan en las ranuras verticales *o*. En seguida se cierran estas abertu-

ras encima de las alargaderas y en un espesor de 0,m06 con trozos de ladrillos y arcilla refractaria, teniendo el cuidado de dejar un vacío de 0,m04 próximamente entre el crisol y la pared del horno. Se revisten tambien con arcilla refractaria los bordes superiores de los crisoles adheriéndolos á la plataforma y, por último, delante de cada alargadera se adapta una pequeña canal de palastro para recoger el zinc durante la sangría.

Para poner en marcha un horno nuevo, se acorta en primer lugar el tiro hasta que se consiga desecar la mampostería, se activa la combustion poco á poco y se continúa hasta que todos los crisoles adquieran la temperatura del rojo-sombra. Desde entonces la conduccion del trabajo es constantemente la misma.

El personal consiste en 4 obreros divididos en dos postas que se relevan todas las 24 horas. En el momento del cambio de posta, á las 6 de la mañana, los crisoles están ordinariamente vacíos desde hace algunas horas; pero como se ha cuidado de alimentar el fuego y de preservarlos del aire frio con sus pistones, conservan la temperatura del rojo-sombra que es necesaria para el trabajo.

Los dos obreros de entrada empiezan por una limpia (*decrassage*); para esto uno de ellos, el ayudante, sube sobre el horno, levanta el piston de uno de los crisoles é introduce en él una barra de hierro llamada *sabre* (sable). Esta barra, de 1,m20 de largo, es plana en una de sus estremidades y termina en un corte ligeramente corvo y redondeado, de 0,m06 á 0,m07 de ancho, con el cual se limpian las paredes interiores del crisol frotándole de arriba abajo y de abajo arriba para desprender las crasas. El otro obrero, el maestro, quita el tapon de la alargadera é introduce en ella una barra de hierro de 15 milímetros de grueso, la deja reposar sobre el fondo y revoca todo alrededor con arcilla, mientras que, al propio tiempo, el ayudante cierra la misma abertura en el interior del crisol comprimiendo las crasas con el auxilio del sable, y, por último, solo queda un pequeño orificio debido á la barra de hierro y que sirve de agujero de sangría. Hecho esto, el ayudante, por medio de una paleta de 0,m12 de ancho, estrae las crasas que habia acumulado en el fondo del crisol, y despues aproxima al macizo del horno los

polvos de zinc para verificar la carga. Estos polvos los recoge con otra paleta cuyo mango es de madera y la pala de hierro, de forma rectangular, de 0,m12 de ancho, 0,m15 de largo y rebordes de 0,m03 de alto. Los crisoles se llenan todos, sin apisonar la carga, hasta la distancia de 0,m10 próximamente, del borde superior, lo que corresponde á unos 15 kilógs. de polvos por crisol y en seguida se introducen los pistones y se echa algun combustible en el hogar á fin de sostener la temperatura del horno. Comunmente luego que se limpian cada dos crisoles pareados se cargan antes de pasar á los restantes.

Al poco tiempo despues de la carga se cierra el orificio practicado en la alargadera con los polvos de zinc que en él se aglutinan, y la operacion marcha por sí misma sin que los obreros tengan necesidad de otra cosa que de atender al hogar. La carga adquiere poco á poco la temperatura del horno, y despues de 2½ á 3 horas desde que aquella ha tenido lugar, los polvos de zinc han llegado al punto en que pueden fundirse fácilmente si á la influencia ejercida por el calor se añade la de la compresion. Se adquiere el conocimiento de este periodo por la presencia de algunos ligeros vapores de zinc en el contorno de los crisoles, así como por la movilidad del piston que reposa sobre una materia reblandecida.

Llegado este caso el ayudante se sube sobre el horno y fija el piston en una posicion vertical. Con este objeto existen encima de la plataforma del macizo, á 0,m35 de distancia, dos barras planas de hierro con cinco ranuras en cada una de ellas, por donde se hacen pasar los vástagos de los pistones. El obrero carga en seguida este vástago con dos ó tres pesos anulares, de fundicion, que pesan en conjunto de 22 á 25 kilógs., y adaptando una manivela en la estremidad superior, se sirve de ella para ejercer sobre el piston un esfuerzo de arriba abajo, al mismo tiempo que le imprime un movimiento de rotacion en uno y en otro sentido. Al descender el piston en el crisol comprime los polvos, ya muy agregados, que se hallan en la parte inferior y, por el mismo movimiento, el zinc fundido ocupa el espacio anular que existe alrededor del piston y se estiende por la parte superior del crisol. El obrero quita entonces la manivela y

el peso, el piston se eleva por sí mismo y el zinc pasa otra vez al fondo del crisol. Mientras tanto, el maestro coloca delante de la alargadera el cazo ó recipiente para recoger el zinc, perfora el orificio de sangría por medio de un pequeño espeton de hierro, y el metal fundido corre al esterior en un chorro delgado. Cuando este cesa, el ayudante reemplaza de nuevo la manivela y los pesos sobre el vástago del piston, le obliga á descender en el crisol, como hizo la primera vez, y se obtiene todavía una pequeña cantidad de zinc. El metal producido se cuela en lingotes y se procede á hacer una segunda operacion idéntica á la primera. Las cargas de cada dos crisoles terminan frecuentemente al mismo tiempo, y ambos se sangran antes de cargarlos de nuevo.

En cada operacion se deposita sobre las paredes y en el fondo de los crisoles una cierta cantidad de crasas, compuestas de algo de zinc, óxido del mismo metal y otras materias mezcladas. Comunmente se los limpia á cada dos operaciones. Para esto, terminada la sangría, se levanta el piston y se arroja en el crisol una paletada de crasas frias, á fin de disminuir el desprendimiento de humos, y en seguida el ayudante frota las paredes con la paleta curva para desprender las crasas, las tritura ligeramente sobre el fondo, para esprimir el zinc metálico que contienen, las estrae con la misma paleta y deja el crisol dispuesto para otra carga.

Estas crasas se repasan en el horno de reduccion, en donde producen un 45 por 100 de su peso en zinc metálico. Se obtienen de 7 á 9 kilógs. de aquellas por 100 de polvos sometidos á la refundicion.

Las crasas separadas de la superficie del metal al colarle en lingotes, se reservan para tratarlas por segunda vez en el horno de Montefiore. En 24 horas se produce el contenido de 2 cargas de crisol y rinden un lingote de zinc de 10 kilógramos de peso.

Siendo la carga de cada crisol de 15 kilógs. y la duracion de una operacion de 3 horas próximamente, comprendiendo en ella el tiempo invertido en las limpias, resulta que en 24 horas pueden beneficiarse $15 \times 10 \times 8 = 1200$ kil.

En cada dia se funden los polvos procedentes de la marcha de los hornos de reduccion en el dia anterior; precaucion importante, porque las partículas metálicas que pueden reducirse al estado de fusion por el método Montefiore, se oxidan rápidamente en contacto del aire y por consiguiente almacenando los polvos llegaria á alterarse el producto.

La cantidad de polvos producidos actualmente en Corfalie es de 900 kilógs. en 24 horas, y los obreros encargados de su refundicion terminan esta faena en 18 horas. Despues de media noche limpian por última vez los crisoles y las alargaderas, cerrándolas con tapones de arcilla; en seguida pesan el zinc producido y hasta las 6 de la mañana se ocupan esclusivamente en alimentar y sostener el fuego. Es ventajoso el que no descienda la temperatura del horno, atendiendo á que el consumo de combustible que resulta es sobradamente compensado con la economía de crisoles, espuestos por otra parte á fundirse cuando esperimentan frecuentes cambios de temperatura.

El consumo de carbon es de 2½ á 3 hectólitros por 24 horas; 12 crisoles y 112 pistones al mes.

El rendimiento en zinc, deducido de los resultados obtenidos durante un mes, es como sigue:

100 kil. de polvos dan directamente.	kilógs.	90,8 de zinc.
8,9 id. de crasas al 45 por 100 en el horno de reduccion dan.	»	4,0 »
Total. . .	»	94,8 de zinc.

El horno de refundicion produce desde luego 90,8 kil. de zinc y 8,9 kil. de crasas, ó un peso total de 99,7 por 100 de polvos beneficiados, en donde se vé que la pérdida por volatilizacion es tan solo de 0,3 por 100, y si se compara el rendimiento de 94,8 por 100 que acabamos de indicar, con el que se obtiene generalmente cuando los polvos se repasan por segunda vez en el horno de reduccion, que es el 66 por 100, tendremos una idea perfecta de la eficacia de este procedimiento.

Los dos obreros que conducen el trabajo tienen cada uno un jornal fijo y además una prima de 0,fr.07 por kilóg. de zinc que obtengan escediendo de 80 por 100; el total equivale, por

media posta, á 2 fr. 75 para el maestro y 2 fr.25 el ayudante.

Reuniendo todos los datos que anteceden, los gastos de tratamiento para 100 kil. de polvos de zinc, serán los siguientes:

Mano de obra: maestro 0,22 de 2,75 ayudante 0,22 de 2,25	fr.	1,100
Carbon: hectól. 0,27 á fr. 1,12 el hect. .	»	0,302
Crisoles: 0,062 á 2 fr. 50 la pieza. .	»	0,155
Pistones: 0,58 á 0,fr.30 uno.	»	0,174
Total de gastos especiales. .	fr.	1,731

Segun tenemos entendido el procedimiento que acabamos de describir se halla puesto en práctica en todas las fábricas de zinc de Bélgica, esceptuando en la llamada *Nouvelle-Montagne*, de que vamos á ocuparnos.

Nouvelle Montagne.

Esta fábrica se halla situada cerca de Engis, al pié del camino de hierro que de Lieja conduce á Namur. Los minerales en ella beneficiados están compuestos de pirita de hierro, blenda, calamina y galena, íntima é irregularmente mezclados, con ganga y carbonato de cal; su preparacion mecánica es, por lo tanto, tan complicada como costosa. Los aparatos empleados son las mesas móviles y las cribas de piston. Hay además dos ventiladores (*classeur á vent*), movidos por una pequeña máquina de vapor y aplicados á la separacion del mineral de la ganga y de cuyo principio dice Mr. Simon, director facultativo de aquel establecimiento, ser el inventor. No disputaremos esta gloria en cuanto á la forma y disposicion del aparato, pero si en cuanto al principio, pues nadie ignora que el aire ha recibido desde hace largo tiempo una aplicacion idéntica, ya en sus corrientes naturales en la América del Sud para obtener el oro de los *placeres secos* (*dry-diggings*), ya inyectado por medios artificiales en grandes cámaras en donde se hacia caer el mineral que se intentaba purificar.

La disposicion de este aparato en la Nouvelle Montagne consiste en un conducto ó canal de plancha de zinc, de 14 metros de

longitud, dividido en 28 compartimentos, provisto cada uno de su correspondiente compuerta. Los ventiladores se hallan colocados en el origen de este conducto y encima de ellos existe una tolva por donde se hace caer el mineral pulverizado, pasando en su caida por una ranura practicada en una pieza de hierro que se puede cambiar á voluntad. El mineral se deposita, segun su densidad, forma y volúmen, en los diferentes compartimentos del clasificador. La ranura por donde cae el mineral varía de 0,m005 á 0,m016 de ancho por 0,30 de largo. El radio de los ventiladores es de 0,m37 é igual el ancho de las paletas; el grueso de estas es de 0,m002 y 600 el número de vueltas por minuto. Este aparato separa de 10 á 12.000 kil. de mineral ó tierras en 10 horas, y los productos obtenidos se concentran en mesas de percusion grandes y pequeñas. Las primeras tienen 4 metros de largo por 1,m25 de ancho y 2° de inclinacion; las segundas 2,m20, 0,m80 y 6° respectivamente. El número de oscilaciones por minuto, era en aquellas de 90 y de 40 en las últimas: la amplitud de la oscilacion en las mesas grandes era de 0,m05.

El mineral á la salida de la mina (la cual tiene el socavon de entrada en la misma fábrica) sufre un apartado á mano y martillo, y esta operacion se verifica por obreros divididos en brigadas, pagándoles 2 fr. por cada 1.000 kilógs. de productos clasificados, inclusas las gangas. Estos operarios sacan un jornal de 1 fr. 80. El mineral menudo, cuyo tamaño no escede del de una nuez, es clasificado á mano por mujeres, divididas tambien en brigadas de á 4, que ganan 6 fr. por 1000 kilógs. de mineral apartado. Su utilidad diaria suele ser de 0,fr.80. El mineral se tritura en cilindros ó molinos verticales. Todas las demas operaciones que comprende la preparacion mecánica, como la concentracion en las mesas, cribas, etc., se hacen por mujeres. El trabajo de las mesas es vigilado por una *gefa*, responsable de la marcha de la operacion, y una *ayudanta* á sus órdenes: aquella gana 1,fr.05 diarios y esta 0,fr.95; cada quincena recibe además la primera una gratificacion, segun el trabajo efectuado, y que puede llegar hasta el importe de dos jornales.

La calamina se calcina en hornos análogos á los de cal, de 4,m40 de alto y 2,m25 de diámetro en el cargadero. El producto

de mineral calcinado en 24 horas y en 3 hornos adosados, es de 10 á 12.000 kilógs. y el consumo en el mismo tiempo 2 hectólitros de hulla. Esta se echa en las cargas alternando con el mineral, cuyo sistema proporciona una economía de 6 hect. de hulla al dia, comparado con el de los hornos de calcinacion provistos de hogares laterales y descritos por MM. Piot y Murailhe en su citada Memoria. Un obrero cuida de los tres hornos y gana 40 cénts. por 1.000 kil. de mineral calcinado. La pérdida en la calcinacion es el 30 por 100.

La blenda se calcina en hornos de reverbero de dos plazas y con una tolva en la bóveda superior. Se calcinan de 1.400 á 1.800 kilógs., en producto, al dia y la pérdida es del 20 al 30 por 100. El consumo de hulla es de 6 hect. por 1.500 kil. de mineral calcinado.

La blenda se beneficia mezclándola con la calamina, porque tratándola pura, la cantidad de pirita de hierro que contiene perjudica á la duracion de los crisoles. De todos modos, el consumo de estos últimos debe ser mayor para una determinada cantidad de mineral beneficiado, que en otro establecimiento en donde se traten calaminas, á causa de la dificultad y aun imposibilidad de separar completamente la galena que contienen los minerales de Engis, la cual promueve una deterioracion rápida de los aparatos en los que se verifica la reduccion. No solo para evitar algun tanto estos efectos, sino tambien para descomponer la blenda y estraer todo el zinc que contiene, sería conveniente la adicion de carbonato de cal á las cargas de los crisoles en las proporciones convenientes (1).

El zinc obtenido de la blenda no es tan puro como el de la calamina, así es que se paga 4 ó 5 francos menos la tonelada del primero.

Los hornos de destilacion empleados en la Nouvelle Montagne tienen un solo hogar en cada macizo ó para cuatro hornos, cada uno de estos tiene 35 crisoles. Se hacen al dia 2 cargas, una á las 6 de la mañana y otra á las 6 de la tarde y 6 ó 7 limpias, segun la clase de mineral, en el mismo tiempo. Cada limpia de 70 crisoles produce comunmente 3 salmones ó sean 60 kilógs. de zinc. Para cada carga se consumen en el hogar sobre 20 hect. de hulla ó de 1.600 á 1.700 kil. El producto del mineral calcinado es de 32 á 40 por 100 y su riqueza de 40 á 50 por 100.

(1) En Stolberg el empleo de la calamina entra por $^{1}/_{10}$ y el de la blenda por $^{6}/_{10}$ en la produccion general. Los hornos empleados son del sistema silesiano. El rendimiento de los minerales es de 22 por 100 y la produccion diaria 20.000 libras de zinc.

Para el servicio de cada par de hornos, que comprenden 70 crisoles, hay un maestro (*brigadier*) que gana 4 fr., un ayudante (*gran manœuvre*) con 3 y dos peones (*petits ouvriers*) con 1,^{fr}50.

La mezcla para los crisoles se compone de una parte, en volúmen, de arcilla refractaria de Andennes, cocida; otra cruda y otra de ladrillos y crisoles viejos. Los que se emplean en la destilacion se hacen á mano y se pagan á 11 cénts. cada uno por mano de obra. Sus dimensiones son: alto 1,^{m}11; diámetro esterior 0,^{m}23; interior 0,^{m}17. Un obrero construye veinte crisoles en un dia de trabajo y á cada uno de ellos le pone sus iniciales, siendo responsable de los que se rompan por defectos de construccion.

El consumo de crisoles equivale á $^{8}/_{10}$ del zinc obtenido en 100 kil. de mineral.

La produccion de esta fábrica asciende á unos 5.000 kilógs. de zinc al dia y 1.500 kil. de plomo. El precio del zinc bruto varía de 70 á 80 fr. los 100 kil.

Tal es, en resúmen, la situacion metalúrgica del zinc en las fábricas mas importantes de Bélgica; situacion que, por su atraso, como ya hemos dicho, reclama poderosamente la atencion de los metalurgistas. Si el escaso número de datos que hemos presentado á nuestros lectores no fuese suficiente para demostrar este atraso, bastaria que recordásemos el procedimiento silesiano, seguido todavía en establecimientos importantes de Alemania y de la Prusia riniana. ¡Y, sin embargo, este procedimiento se sostiene en la frontera de Bélgica!

De veinte años á esta parte se han espedido numerosos privilegios, especialmente en Inglaterra, para mejorar el beneficio

de los minerales de zinc; pero ninguno de los procedimientos á que se refieren ha tenido la suficiente importancia práctica para sustituir á los antiguos métodos.

La gran afinidad del zinc por el oxígeno á una baja temperatura, dificulta el tratamiento metalúrgico y hace que se pierda de ⅓ á ¼ del contenido de los minerales. La tendencia del mayor número de las mejoras propuestas se dirige, pues, á evitar esa oxidacion ó á reducir los vapores de zinc al estado metálico antes de su salida del horno. El sistema de Mr. Newton, que vamos á describir, está basado en este principio; pero á las dificultades en la manipulacion creemos se unirán otros inconvenientes propios de los métodos hoy dia establecidos.

NUEVO PROCEDIMIENTO PARA EL BENEFICIO DE LOS MINERALES DE ZINC.

El 13 de Febrero de 1856 M. Eduardo Newton obtuvo un privilegio en Inglaterra por ciertas modificaciones en el procedimiento y en los hornos destinados á obtener el zinc metálico, bien sea directamente del mineral, bien de la sustancia conocida con el nombre de polvos de zinc.

Este privilegio comprende los tres puntos principales siguientes:

1.° El paso de los vapores de zinc procedentes del mineral á través de una masa incandescente de carbon ó de otros combustibles, colocada en una cámara sin aire atmosférico (1).

(1) La idea de hacer pasar los vapores que se desprenden en la reduccion de los minerales de zinc á través de una masa enrojecida de carbon, habia sido puesta en práctica en Bélgica antes del 13 de Febrero de 1856. El 19 de Abril de 1855 el ingeniero M. Paquot, director de las minas de la *Nouvelle-Montagne*, adquirió un privilegio por un procedimiento semejante al de Mr. Newton. Los ensayos tuvieron lugar durante varios meses en la fábrica de Engis y su resultado merece se consigne. A consecuencia de las nuevas disposiciones, los obreros estaban menos espuestos al calor; pero la corriente gaseosa, obligada á pasar por la masa de carbon de que estaba provisto el cuello de la retorta, se encontraba entorpecida en su marcha, la reduccion de los minerales se

2.° La combinacion de esta cámara reductiva con una ó varias muflas ó retortas en donde se calienta el mineral mezclado con carbon al abrigo del oxígeno del aire: el empleo de un condensador para liquidar los vapores metálicos á su salida de la cámara.

3.° La reduccion al estado metálico del polvo de zinc, sometiéndole, en un crisol, á una elevada temperatura y al abrigo del contacto del aire, comprimiendo la masa á medida que sale el metal.

En la lámina II, figura 9.ª se representa un corte longitudinal del horno que sirve para estraer el zinc del mineral.

La figura 10 un corte transversal por la línea B C de la figura 9.ª

La figura 11 un corte del horno modificado, para el tratamiento de los minerales de zinc que contienen plomo.

a es el hogar y *b* la rejilla: el cenicero *c* está provisto de una puerta *d* en su parte anterior y de una abertura *e* en un costado, por donde entra el aire necesario para la combustion.

En la parte superior del hogar, un tragante *f* establece una comunicacion con un espacio libre entre las dos bóvedas *g* y *h*: la primera constituye la parte superior del horno y la segunda recubre las dos muflas colocadas á cada lado de la cámara desoxidante.

Los productos de la combustion, despues de haber atravesado el espacio comprendido entre las dos bóvedas, pasan por aberturas practicadas en la bóveda *h* detrás de las muflas á los conductos *k* y *l* que rodean á estas muflas y en seguida á la canal *m* que comunica con la chimenea.

Las muflas no tienen otra abertura esterior que las puer-

habia sensiblemente amortiguado y para regularizar el trabajo era necesario, ó disminuir la carga de las retortas, ó prolongar la operacion. Estas circunstancias hicieron abandonar esta disposicion que, con justo motivo, parecia prometer algunas mejoras. Segun hemos oido, hácia la misma época, M. G. Dumont habia adquirido un privilegio por un objeto análogo.

tas *n*, que sirven para introducir la carga y comunican con la cámara desoxidante por medio de estrechos conductos *o* abiertos á lo largo de la parte superior de los muros de separacion. Esta cámara es practicable por la puerta *s*; la plaza *q*, atravesada por varios orificios, comunica con una canal *r* que conduce al condensador *t*.

Este tubo condensador, de arcilla refractaria, está sostenido en la estremidad opuesta por un muro, en el cual está tambien embutida una alargadera curva *b'* rodeada de una camisa *d'* y que desemboca en una cuba *c'* llena de agua.

El tubo *f'* sirve para la admision de una corriente de agua fria en el espacio que queda entre la alargadera y su cubierta. Esta agua cae en el recipiente *c'* por el tubo *g'*.

Los tubos *h'* y *i'*, que pueden cerrarse á voluntad, dan acceso, el primero al condensador y el canal, y el segundo á la parte vertical de la alargadera, para limpiarlos por medio de un vástago de hierro.

Antes de tratar los minerales de zinc, se pulverizan y calcinan para desprender el agua y otras impurezas que pueden espulsarse por la sola accion del calor; en seguida se los mezcla con la mitad de su peso de carbon en polvo. Cuando el horno tiene la temperatura conveniente, se llena la cámara desoxidante desde la rejilla hasta el límite de las paredes laterales, de un combustible en pequeños trozos, sea antracita, hulla, carbon vegetal ó coke: este combustible se calienta merced al fuego del hogar y á los productos de la combustion que le rodean. Introducida la mezcla de mineral y carbon en las muflas hasta la altura de un pié próximamente, se cierran y enlodan las puertas para impedir el acceso del aire.

El calor que desprenden los productos de la combustion al pasar por la parte superior é inferior de las muflas, descompone al mineral y los vapores de zinc desprendidos pasan á la cámara desoxidante, atraviesan la capa de carbon incandescente y le ceden todo su oxígeno: á su entrada en el canal *r* pueden ya condensarse al estado metálico.

Durante la carga la alargadera está unida al condensador y hácia el punto de union existe un pequeño orificio que permite la salida de los gases no condensados. Este orificio es bastante grande para garantir al aparato de toda presion, pero no lo suficiente para permitir la entrada del aire atmosférico. Todos los vapores metálicos que no sean condensados en el canal ó en el condensador, lo serán en la alargadera y el zinc cae en el agua colocada en el recipiente. Podria practicarse una abertura en la parte inferior del condensador para facilitar la estraccion del metal.

Cuando los minerales de zinc contienen tambien plomo, la plaza de las muflas está inclinada hácia las puertas, como representa la figura 11. El plomo fundido se recoge en un recipiente *w'* colocado cerca de la puerta y cerrado para impedir la caida del mineral y el carbon. Por este medio se obtiene al mismo tiempo el zinc y el plomo (1).

Aunque el objeto de este nuevo procedimiento sea el de reducir los vapores de zinc á favor de la masa incandescente de carbon, se escapa sin embargo una pequeña cantidad que transforma el metal en polvo de zinc ó en óxido. Esta sustancia se carga en una retorta cilíndrica colocada verticalmente, provista de una alargadera cónica, horizontal, y bañada por la llama de un hogar hasta que adquiere el calor rojo-cereza. El polvo se introduce por la parte superior de la retorta y se comprime por medio de un piston, cargado con cierto peso, que se adapta perfectamente al espacio cilíndrico y que hace descender la carga á medida que se reduce al estado metálico. El zinc sale por la estremidad de la alargadera y se cuela en lingotes. Esta presion y la salida del metal impiden la entrada del aire atmosférico (2).

Sería inútil que continuásemos esponiendo en nuestra *Revista* otros varios procedimientos, que sus autores han presentado como mejoras de la metalurgia del zinc y que solo han

(1) Hace mas de 15 años se emplea en Silesia una disposicion análoga para recoger el plomo en el tratamiento de los minerales de zinc plomizos.

(2) Parece que Mr. Newton no debia de tener conocimiento del procedimiento de M. Montefiore, descrito anteriormente, y establecido desde hace largo tiempo, en la mayor parte de las fábricas de zinc en Bélgica.

servido para aumentar el interminable y casi estéril catálogo de privilegios que con tanta profusion nos ofrecen los diarios científicos é industriales de la Gran Bretaña. Concluiremos, pues, presentando un resúmen estadístico de la produccion del zinc.

El consumo de este metal ha aumentado rápidamente desde que se descubrieron los medios de laminarle con facilidad. Así es que ha reemplazado en muchas aplicaciones al cobre, hierro, estaño, plomo y á la madera. Ora se emplea en forma de planchas y clavos en el aforro de buques; ora en el techado de edificios, bombas, lámparas, jarrones, relojes, etc.; ora, en fin, se destina á la obtencion de preciosos objetos artísticos y monumentales. La Francia ocupa el primer lugar en esta importante aplicacion del zinc, fabricando pequeñas estátuas de una ejecucion admirable y accesibles á los que, á su aficion á las bellas artes, reunen escasos medios de fortuna; por eso el vecino imperio ha importado de Bélgica en 1856, 3.046.797 kil. de zinc en bruto y 145.888 kil. laminado. La Vielle Montagne concurre tambien á esta produccion artística, siendo notables, entre las obras que han salido de sus talleres, la estátua colosal de la reina Victoria, presentada en la esposicion de Lóndres, y la estátua ecuestre de Napoleon III, obra del cincel de M. Debay, hijo, espuesta en el palacio de la industria de las orillas del Sena. Tantas y tan importantes aplicaciones hicieron que un escritor moderno diese al zinc el nombre de *bronce democrático*.

Hé aquí la produccion aproximada de este metal.

Prusia (1856).	352.590 q. m.
Bélgica (1856).	337.470 » »
Estados-Unidos (1854). . . .	50.900 » »
Rusia.	40.000 » »
Gran Bretaña (1856). . . .	30.000 » »
Austria.	15.000 » »
España (1857).	10.850 » »
Suecia.	400 » »
Hartz.	100 » »

CARLOS M. DE OTERO. R. RUA FIGUEROA.

Trabajos experimentales acerca de los agentes que pueden producir el metamorfismo de las rocas; por Mr. Daubrée (1).

Entre las cuestiones que mas vivamente han llamado la atencion de los geólogos, ninguna ha escitado un interés mas vivo, que la de la formacion de las diferentes masas minerales y las modificaciones que han sufrido desde su origen hasta tomar el aspecto con que se presentan á nuestra vista. Este problema tan interesante, especialmente para las rocas cristalinas, está íntimamente ligado con el de la formacion de los metales y piedras preciosas, el cual, por decirlo así, no es otra cosa que un caso particular, el mas notable bajo el punto de vista económico. A su importancia capital en esta parte teórica de la ciencia, se debe el que las observaciones y esperimentos sobre la formacion artificial de los minerales, inspiren un interés de primer órden. Uno de los sábios que mas se han distinguido en este género de investigaciones, es M. Daubrée, ingeniero de minas.

No siendo suficiente la intervencion del calor para esplicar de un modo satisfactorio un gran número de fenómenos metamórficos, se ha recurrido á penetraciones de diferentes sustancias, y la esperiencia habló en favor de muchas hipótesis; pero hasta ahora no se habia logrado la formacion de silicatos anhidros, minerales los mas importantes en la cuestion, sino por la via seca. M. Daubrée lo ha conseguido por la via húmeda.

Hace mucho tiempo que este ingeniero tiene la creencia de que ciertas masas cristalinas y un gran número de minerales son el resultado de acciones comparables á las de la via húmeda; y sin embargo, nunca se han producido en nuestros laboratorios, empleando dicho método, los silicatos anhidros que abundan en la

(1) Observations sur le metamorphisme et recherches experimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire, par M. DAUBRÉE, ingenieur en chef des mines, etc. (*Annales des mines*, 1857, 5.e livraison.)

naturaleza. Cierto es que en Plombiéres, por ejemplo, cuyas aguas poseen una temperatura de 70°, se han formado desde los tiempos de los romanos, por via húmeda y á temperaturas relativamente bajas, unos silicatos alcalinos ánhidros y otros minerales; y en vista de estos resultados, ¿cómo habia de ser imposible, tarde ó temprano, obtener á voluntad otros análogos? Mr. Daubrée ha hecho en este sentido una larga série de experimentos coronados desde un principio con buen éxito. Su método experimental consiste esencialmente en poner en un vaso cerrado las materias que han de producir una doble reaccion, y esponerlas á una elevada temperatura

Hé aquí como ha procedido. Introdujo el agua y las sustancias que trataba de estudiar en un tubo de vidrio cerrado despues de estraer el aire, y este tubo le colocó dentro de otro de hierro, cerrado tambien por una de sus estremidades y provisto en la otra de un largo tapon de rosca. El espacio intermedio entre los dos tubos le llenó de agua, á fin de equilibrar la presion del vapor en el tubo de vidrio. Este aparato, así herméticamente cerrado, le espuso en la cúpula de un horno de gas de alumbrado, en donde permaneció durante varias semanas á una temperatura de 400° próximamente.

M. Daubrée ha estudiado en primer lugar la accion del agua pura sobre el vidrio, la cual es muy enérgica: en las condiciones enunciadas, y en menos de una semana, sin perder su forma se vuelve opaco, terroso, friable como el kaolin; se infla regularmente, y entonces solo se compone de agujas cristalinas perpendiculares á las antiguas paredes, cuyas agujas son wollastonita ó silicato de cal, $3CaO, SiO^3$.

Los álcalis y el esceso de sílice entran en disolucion formando un silicato alcalino, $SiO,^{3}3NaO$; pero la última cristaliza en gran parte en estado de *cuarzo hialino*, y forma unas incrustaciones parecidas en un todo, escepto en volúmen, á las naturales. Los mencionados cristales de cuarzo, de una perfecta limpieza, adquieren sin embargo algunas veces dos milímetros de longitud. Por consecuencia, esta descomposicion intervendrá con sus productos en todas las reacciones en que se haga uso del cristal.

La mínima porcion de agua necesaria para descomponerlo completamente es una particularidad notable, bastando á lo mas un peso igual á la mitad del suyo. La desagregacion patentiza tambien otras particularidades de estructura, que no se advertirian en el estado primitivo del cristal: conviértese, paralelamente á sus superficies, en pizarroso, y se divide en hojillas muy ténues; lo cual pudiera esplicar la naturaleza esquistosa de ciertas rocas metamórficas.

La obsidiana tratada como el cristal, se trasforma en una masa opaca, compuesta de cristalillos de feldespato, y parecida á traquita de grano fino. La arcilla y el kaolin, perfectamente purificadas con lejía, sufren otra metamórfosis de la misma clase, siempre que una disolucion adecuada les suministre álcali, produciéndose entonces el feldespato en cristales. La accion del agua sobre el feldespato y el cristal es por consecuencia diferente del todo, puesto que el uno se descompone y el otro se forma bajo las mismas circunstancias. Esta disimilitud procede evidentemente de la estabilidad del compuesto feldespático. El feldespato, la oliglocasa y la piroxena no sufren alteracion.

En los esperimentos en que el cristal resulta descompuesto en presencia del óxido de hierro, no se forma simplemente wollastonita ó silicato de cal, sino un silicato doble de cal y hierro que constituye la *piroxena diópsida*, que cristaliza regularmente con sus formas, color verde y trasparencia habitual.

El agua de Plombiéres, concentrada, deposita cuarzo cristalizado; el kaolin muy puro, tratado con esta agua, produce una sustancia cristalina que raya al vidrio, fusible en un esmalte blanco, é indescomponible por el ácido clorohídrico. Es un silicato doble de potasa y alúmina, que parece tener todos los caractéres del feldespato, pero que aun no ha sido analizada.

Otro hecho notable es la transformacion de la madera en una masa negra, brillante, que por la calcinacion solo produce indicios de materias volátiles, infusible y, sin embargo, granulada como si hubiera sido fundida.

En resúmen, ciertos productos característicos de los filones metalíferos y de las rocas volcánicas, pueden producirse por la

via húmeda á una temperatura que no esceda de 70°, como se observa en el hormigon de Plombiéres, y, á una temperatura mas elevada, el agua actúa sobre los silicatos anhidros y el cuarzo, como si estas sustancias fuesen perfectamente solubles.

Es por consecuencia cierto *que un gran número de silicatos que componen las rocas cristalinas, y tal vez todos, pueden formarse por via húmeda á temperaturas elevadas, y sin embargo mucho mas bajas que su punto de fusion*. La presencia del agua es al parecer en este caso, como en otros, una condicion esencial de fácil cristalizacion.

Quizás no fuera difícil, añade Mr. Daubrée, esplicar de este modo la influencia del agua misma en los fenómenos de la fusion ígnea. Efectivamente, al paso que los feldespatos no han podido producirse artificialmente aun por via de *fusion seca*, se forman estos silicatos con suma facilidad en las lavas de todos los volcanes; cuyo contraste se esplica por la gran tendencia del feldespato á formarse en presencia del agua caliente en alto grado. Además, sometidos á la influencia acuosa pueden cristalizar los silicatos en una sucesion opuesta á su órden de fusibilidad, como sucede evidentemente con la anfígena.

Esta última conclusion puede hacerse estensiva á las rocas graníticas, de cuyos elementos, dos por lo menos, cristalizan con tanta facilidad en presencia del agua.

Para mas detalles sobre los importantes esperimentos y especialmente para sus deducciones, que el autor aplica á muchos hechos de metamorfismo, que hasta ahora no han tenido una esplicacion satisfactoria, recomendamos el artículo original á nuestras lectores.

Observaciones sobre el tratamiento de los minerales de cobre por el procedimiento de Mr. Bechi, por M. L. Gruner (1).

(*Bulletin de la Societé de l'industrie minerale.*)

Este procedimiento es debido á los trabajos de MM. Bechi, profesor de química en Florencia, y Haupt, director de minas en el Massetano. Se aplica en grande, desde hace dos años, en la fábrica de Campana-Vechia, situada en las inmediaciones de Massa-Marítima á 30 kilómetros del puerto de Follonica. Difiere de los procedimientos ordinarios de la via húmeda en que, en el periodo de la calcinacion, se hace intervenir el cloruro sódico, del mismo modo que en la amalgamacion de los minerales argentíferos en el método llamado *augustiniano*. No tardaremos en demostrar que la cloruracion de los metales es siempre incompleta y que si por este procedimiento se logra la estraccion del cobre de un modo mas completo que por los métodos ordinarios, debe atribuirse á la trituracion perfecta de los minerales y al esmero con que se conduce la calcinacion.

El mineral beneficiado en Campana-Vechia proviene de un grueso filon de cuarzo que arma en el terreno jurásico, y contiene, despues de separadas las partes estériles, de 1¾ á 2 por 100 de cobre al estado de pirita, asociada á la de hierro y un poco de blenda. Este mineral se quebranta en trozos de 4 á 5 centímetros de lado y en seguida se calcina al aire libre, en montones ó teleras, segun el método ordinario puesto en práctica en Alemania y Suecia. Cada telera contiene de 200 á 250 toneladas de mineral y dura una calcinacion de 12 á 15 dias. Los trozos suficientemente calcinados se apartan para someterlos á la trituracion y los fragmentos no oxidados se cargan en otras teleras.

La molienda se hace por medio de bocartes en seco, ó en

(1) *Revista Minera*, tom. IX, pág. 112.

molinos verticales: el producto se tamiza esmeradamente. El polvo obtenido se calcina en un horno de reverbero ordinario ó de doble plaza, recibiendo cada una de ellas de 2.000 á 2.500 kilógramos, que se cargan por la bóveda provista de una tolva. La carga se agita casi contínuamente y cuando la sulfatizacion está próxima á terminarse y que la temperatura descienda al rojo-sombra, se añade la sal comun en la proporcion de 2 á 3 por 100. En seguida se agita de nuevo con energía y sin interrupcion por espacio de 10 á 12 minutos y poco despues la calcinacion está terminada. Cada operacion dura 3 horas, próximamente.

Mr. Simonin asegura que, en lo general, se añade un poco de nitro para favorecer la oxidacion de las sustancias sulfuradas.

Es evidente que en esta operacion, cuando se conduce bien, deben producirse esencialmente sulfatos metálicos, lo mismo que sucede en la calcinacion de las matas cuprosas de Mansfeld cuando se sometian á la amalgamacion. Es necesario evitar la formacion del óxido cúprico, tratando á la vez de descomponer la mayor parte del sulfato de hierro.

La masa calcinada se legiva en cubas de madera cuyo fondo, atravesado de orificios, está recubierto por un filtro de paja entretegida. La disolucion salina pasa á otra cuba inferior en donde se precipita el óxido cúprico á favor de una cierta dosis de lechada de cal. Por último, el líquido se clarifica en una tercera cuba y, por decantacion, se separan las aguas puras. En lugar de la cal se puede emplear una legía de cenizas de leña ó bien cementar el cobre por medio del hierro. En general se prefiere la cal.

Cuando el precipitado ha adquirido una consistencia pastosa se le estiende sobre una superficie plana al aire libre ó en una estufa con el objeto de secarle.

El resíduo que queda de la legía se ensaya, y si contiene alguna cantidad de cobre, se lava de nuevo con agua ligeramente acidulada por el ácido sulfúrico.

La pasta ó el precipitado seco tiene una tinta verdosa pálida y se compone principalmente de óxido cúprico hidratado y

sulfato cálcico, segun resulta de la análisis siguiente, verificada en la Escuela de Minas de Paris:

Cuarzo y sílice. . . .	6,0	
Oxido de hierro y alúmina.	4,6	
Oxido de zinc.	2,6	
Oxido de cobre. . . .	26,8	Conteniendo 24,12
Cloruro de cobre. . . .	4,4	de cobre metálico.
Sulfato de cal.	38,8	
Agua.	16,8	
	100,0	

Los 38,8 partes de sulfato cálcico contienen 22,68 de ácido sulfúrico, mientras que el conjunto de las bases metálicas exigiria 37. Parece pues, á primera vista, que las 14 á 15 partes restantes debian estar reemplazadas por una proporcion equivalente de cloro. Pero conviene observar que una fraccion notable del sulfato cálcico queda disuelta en el agua y que los sulfatos metálicos, además, debian hallarse en parte en la materia calcinada al estado de sub-sulfatos. De aquí se sigue, como hemos dicho anteriormente, que las sustancias calcinadas se componen principalmente de sulfatos metálicos y que los cloruros están respecto á estos en una débil proporcion.

Segun esto, puede preguntarse qué utilidad proporciona la adicion de la sal y si la doble calcinacion sin este reactivo conduciria á un resultado idéntico.

La respuesta no parece dudosa, sobre todo si, hácia el fin de la operacion, se hiciese llegar á la masa calcinada una corriente de ácido sulfuroso, á fin de sulfatizar el óxido de cobre. Podria lograrse este objeto de diferentes maneras; pero hé aquí la que me parece mas sencilla. Haciendo uso de un horno de reverbero de dos plazas, é interin la calcinacion propiamente dicha se verificaba sobre la mas próxima al hogar, la carga anteriormente calcinada podia esponerse sobre la segunda plaza á la accion del ácido sulfuroso mezclado con el aire procedente de la primera.

En efecto, Mr. Lan ha demostrado recientemente en el laboratorio de la Escuela de Saint-Etienne, que el óxido de co-

bre se transforma rápidamente en sulfato bajo la triple influencia del ácido sulfuroso, del aire y del vapor de agua. Igualmente ha reconocido que se consigue el mismo resultado calcinando el óxido de cobre con la pirita de hierro.

Por consiguiente, en lugar de hacer la primera calcinacion en montones podria recurrirse á un horno de cuba y utilizar el ácido sulfuroso, procedente de esta operacion, para sulfatizar el mineral pulverizado. En una palabra, si con el procedimiento de M. Bechi se obtienen resultados favorables, debe atribuirse en nuestro concepto, y hasta informes mas ámplios, menos á la influencia de la sal comun que á la pulverizacion del mineral, que facilita la oxidacion de las sustancias sulfuradas de un modo mas completo.

El polvo verdoso, desecado, se somete en Campana-Vechia al método ordinario de fusion y reduccion. La primera fundicion, en horno de manga, produce matas ricas, por la reduccion del sulfato de cal, y estas matas calcinadas con cuidado, dan en segunda fundicion un cobre negro muy puro.

Segun M. Petitgand, una tonelada de mineral en Campana-Vechia, produce de 60 á 65 kil. de precipitado cuproso con 25 por 100 de cobre, y los 100 kil. de polvo desecado tienen de costo 20 á 21 fr., no incluyendo el valor del mineral. Para cada tonelada de mineral se necesitan 50 kil. de cal viva.

La pérdida total de cobre en el procedimiento de Bechi, no escede, segun M. Simonin, de 12,5 por 100 del metal contenido.

Por traduccion.—R. Rua Figueroa.

Consumo de hierro en los ferro-carriles.

En 1857 existian 10.400 millas alemanas (78.200 kilómetros) de caminos de hierro en Europa y América, de los cuales solo la mitad son de doble vía; por consiguiente la longitud total de líneas férreas es de 15.600 millas (117.300 k.)

El término medio del hierro empleado en un metro de vía es lo menos de 80 kilógramos; han entrado pues 9.400.000 de hierro forjado y laminado, en rails, coginetes, etc.

Por la esperiencia de varios años, se admite en Alemania una pérdida por el frotamiento de 2 libras de hierro por 1.000 en cada paso de un tren, evaluando en 10 el número de trenes por dia resultan 10 kilógs. de hierro en 15.650 millas de caminos de hierro, ó sean 156.500 kil. por dia, ó 57.000 toneladas por año. El orin consume tambien una cantidad análoga, de manera que cada año se pierden en forma de polvo 115.000 toneladas de hierro. Cada diez años será preciso componer los rails y sus accesorios, cuya operacion ocasiona una pérdida de 15 por 100 en el peso ó sean 1.410.000 toneladas.

De modo que por periodo decenal será preciso reemplazar en la via.

Pérdida por el rozamiento y oxidacion.	1.150.000 ton.
Id. por la recomposicion.	1.410.000
Total toneladas. . .	2.560.000

Añádase á esto el hierro que entra en tan gran cantidad en el material móvil y cuyo gasto puede calcularse en igual cantidad y tendremos, fundando los cálculos en los datos del año 1857, que la metalurgia deberá producir cada 10 años, unos 5 millones de toneladas de hierro, solo para el *entretenimiento* de los caminos de hierro, ó sean 500.000 toneladas anuales.

Admitiendo que la produccion de una tonelada de hierro exige 1 ⅓ ton. de fundicion, deberán dar anualmente los altos hornos 666.000 toneladas de fundicion. A razon de una produccion diaria de 20 toneladas, y de 300 dias de trabajo, estarán ocupados contínuamente 111 hornos altos! En 1856 toda la Bélgica no poseia mas que 53 hornos en actividad.

Estos cálculos reposan sobre la existencia que tenian los caminos de hierro en 1857; pero si se recuerdan las numerosas líneas establecidas desde esta época y las que están en construccion, apenas se concibe el ancho campo abierto á la metalurgia y solo en un ramo especial de las aplicaciones del hierro.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

VARIEDADES.

Escuela de Ingenieros de Minas.—Por Real decreto de 20 de Setiembre último, inserto en la *Gaceta* del 23 del mismo, se ha modificado, entre otras, la enseñanza de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, espresando que «se dictarán las disposiciones oportunas para que en el cambio de sistema no se lastimen los derechos adquiridos por los actuales alumnos, ni se defrauden las esperanzas de los que hoy estén haciendo los estudios de preparacion que exigen los reglamentos vigentes.»

Hé aquí el programa general de estudios de la carrera de Ingeniero de Minas:

«Artículo 1.° Para ingresar en la carrera de Minas se necesita:

1.° Ser bachiller en artes.

2.° Haber estudiado en la facultad de ciencias, en tres años á lo menos:

Complemento del álgebra, geometría y trigonometría rectilínea y esférica.

Geometría analítica de dos y tres dimensiones.

Cálculos diferencial é integral, de diferencias y variaciones.

Mecánica.

Física esperimental.

Química general.

Zoología, botánica y minerología con nociones de geología.

3.° Tener conocimiento de dibujo hasta copiar á la aguada los diversos géneros de arquitectura.

4.° Ser aprobado en un exámen general de las materias espresadas en los dos números anteriores.

Art. 2.° La carrera de ingeniero de minas comprende los estudios siguientes, que deberán hacerse en tres años á lo menos:

Mecánica aplicada.

Estereotomía y construccion.

Máquinas.

Mineralogía propia de la carrera.

Paleontología propia de la carrera.

Geología propia de la carrera.

Laboreo de minas.

Preparacion mecánica de las menas.

Química analítica y docimasia.

Metalurgia general.

Metalurgia especial.

Nociones de economía política, parte legal correspondiente á la profesion.

Cada una de estas asignaturas se estudiará en un curso, siendo los de laboreo y metalurgia especial de leccion diaria, y los demas de tres lecciones semanales.

Art. 3.° Las materias espresadas en el artículo anterior se estudiarán conforme al órden siguiente:

La mecánica aplicada debe estudiarse antes que la construccion, máquinas y preparacion mecánica de las menas; la construccion antes que el laboreo, la mineralogía, antes que la paleontología y geología; la química analítica y docimasia, la preparacion mecánica de las menas y la metalurgia general antes que la metalurgia especial.

Art. 4.° Los alumnos se ejercitarán diariamente en trabajos gráficos y prácticas en la forma prescrita en el Reglamento interior de la Escuela.»

Sin detenernos, por ahora, á enumerar los inconvenientes que ha de producir esta reforma, manifestaremos que en el anterior programa se ha omitido, entre los conocimientos necesarios para ingresar en la carrera de Minas, la *geometría descriptiva* y la *geodesia*. Si esta omision no fuese la consecuencia de un olvido, lo seria de otra falta mas grave. En cambio hubiéramos deseado que en un documento de semejante procedencia no apareciesen escritas las siguientes prescripciones: *mineralogía propia de la carrera; paleontología propia de la carrera y geología propia de la carrera.* ¿Cuáles son la mineralogía, geología y paleontología *impropias* de la carrera del Ingeniero de Minas?

Adicion.—En la Revista histórica de las Escuelas de Minas publicada en nuestro número anterior dejó de indicarse que por Real órden de 18 de Octubre de 1856 fué nombrado profesor de Mecánica aplicada, Preparacion mecánica de los minerales, Construccion y Estereotomía el ingeniero gefe de 2.ª clase D. José de Monasterio y Correa; encargado de las cátedras de Laboreo de Minas y Geología al ingeniero gefe de 1.ª clase y profesor D. Policarpo Cia, en reemplazo del Sr. Pellico, nombrado anteriormente inspector de distrito y vocal de la Junta Superior Facultativa. Que por Real órden de 16 de Febrero de 1857 fué nombrado Director de la Escuela el ingeniero gefe de 1.ª clase y profesor D. Felipe Naranjo y Garza, en reemplazo del Illmo. S. D. Guillermo Schulz, Inspector general de Minas y Vice-presidente de dicha

Junta. De manera que el personal de la Escuela en la actualidad es el siguiente:

D. Felipe Naranjo, profesor de Mineralogia y Paleontologia, Director.

D. Amalio Maestre, id. de Metalurgia general y especial.

D. Policarpo Cia, id. de Laboreo y Geologia.

D. José de Monasterio, id. de Mecánica aplicada, Preparacion mecánica de las menas, Construccion y Estereotomía.

D. José Grande, id. de Química analítica y Docimasia.

D. Pio Jusué y Barreda, id. de Mecánica racional, Legislacion de Minas y Derecho administrativo.

D. Felipe Martin Donaire, profesor suplente y secretario.

D. Lino Peñuelas, profesor de Química general.

D. Narciso Guzman, profesor suplente.

D. Juan Pablo Lasala, profesor de Cálculos y Geometría descriptiva.

D. Ramon Rua Figueroa, profesor suplente.

D. Luis Nordemfels, profesor de Aleman.

D. José Vallejo, id. de Dibujo de paisage y topográfico.

M. ABELEIRA.

Escursion geológica.—En los meses de Julio y Agosto últimos nuestro apreciable amigo y colaborador D. Casiano de Prado continuó sus esploraciones en el norte de España, de donde ha traido una interesante coleccion de rocas y fósiles. Uno de los resultados que ha obtenido es poner fuera de toda duda que el terreno siluriano existe en Galicia, de lo que hasta ahora no habia mas que meras presunciones. Parece que este viaje tuvo que hacerlo á su costa por falta de fondos en la Comision del Mapa Geológico. ¡Pobre Geologia en España!

Importaciones y esportaciones.—Se han importado en nuestro pais durante el mes de Agosto por la aduana de Santander, procedentes del estranjero y América, 162 arrobas de acero, 49.480 de carbon mineral y 1.460 de hierros.

Por esta misma aduana se han esportado 10.160 arrobas de mineral de hierro con direccion á Swansea y 42.180 para Bayona.

Han sido igualmente esportadas para el estranjero por la aduana de San Vicente, 45.896 arrobas de mineral de zinc para Amberes; 61.368 para Rotterdam; 15.516 para Swansea.

Por la aduana de Suanzes han sido esportadas 28.400 arrobas de mineral de hierro para Amberes y 12.000 para Rotterdam

Escuela de Minas del Gobierno en Inglaterra.

Director SIR RODERICH IMPEY MURCHISON.

En la Escuela de minas y de ciencias aplicadas á las artes de Lóndres, se esplicarán en el curso de lecturas y demostraciones prácticas, de 1858 á 1859, las materias siguientes:

Química.	por	A. W. HOFMANN.
Metalurgia. . . .	por	JOHN PERCY.
Historia natural. . .	por	T. H. HUXLEY.
Mineralogia. . . .	por	WARINGTON W. SMITH.
Laboreo.		
Geologia.	por	A. C. RAMSAY.
Mecánica aplicada. .	por	ROBERT WILLIS.
Física.	por	G. G. STOKES.
Dibujo de máquinas. .	por	MR. BINNS.

Descubrimiento de algunas minas importantes.—En el siglo X un cazador llamado *Rammels*, estraviado en las montañas del Oker, ató su caballo al tronco de un árbol. Al cabo de algun tiempo el animal habia descubierto con sus herraduras una masa brillante que llamó la atencion de Rammels. Aquella montaña encerraba un portentoso criadero de pirita cobriza. Tal fué el origen del nombre y del criadero de *Rammelsberg*, en el Hartz, cuya esplotacion se emprendió poco despues por el rey Oton.

En 1545 un indiano llamado Diego Hualca, pastor ó conductor de *llamas*, que habia trabajado en las minas de Porco, encontró por casualidad las célebres minas encerradas en los flancos de un pico aislado, en medio de los horribles desiertos del Alto Perú, el *Hatum Potochi*, el cual por eufonia se llamó despues el Potosí. La mina del Potosí ha sido esplotada á una altura superior á la cima del Monte Blanco: la montaña en que se halla situada tiene 4.865 metros de elevacion sobre el nivel del mar y 945 encima de su propia base.

La mina de *Porco*, no menos célebre, fué descubierta por un pobre indiano llamado Huari Capea. Esta mina está en las altas montañas en donde nace el rio de las Amazonas á mas de 4.000 metros sobre el nivel del mar.

La famosa mina de Guanajuato de Sobrereta fué descubierta por un violinista de las funciones de los pueblos (N. Obregon), que mas tarde se hizo *Conde de Valenciana*. Este músico ambulante, que daba tortura al instrumento de Paganini, solia decir á los que censuraban sus sonatas: *este violin ha de sonar hasta en Prusia.*

Un negro llamado *Ventura*, albañil en la provincia de San Luis de

Potosí, buscando un mal caballo que habia perdido en la Sierra del Real de catorce, halló el criadero que le hizo dueño de mas de dos millones de duros, que despues perdió al juego, volviendo á su primitivo oficio.

Las célebres minas argentíferas de Schemnitz, en Hungría, fueron descubiertas por un pastor llamado *Semenets*.

El descubrimiento del primer criadero en el territorio de Freyberg, fué debido á unos arrieros que conducian sal desde Hungría al Hartz.

En Rusia, el mercader Twerdichoff descubrió en el pais desierto de la Bachkinia una mina que le ha proporcionado una fortuna inmensa.

Los primeros criaderos auríferos de la Siberia fueron descubiertos por un criminal emigrado, Jegor Liesnoï, y su esplotacion fué establecida por unos pobres mercaderes siberianos, Popoff, Zotoff y Riansanoff.

Hé aquí el descubrimiento de la region aurífera de California: el capitan suizo *Sutter*, que sirvió á las órdenes de Cárlos X, dejó la Europa en 1830 y fué á establecerse en el Oregon, territorio limítrofe de la California actual, en cuyo punto se dedicó á la cria del ganado. El gobernador de California escitó á Sutter á establecerse en el fértil valle del Sacramento, dándole en propiedad 128 kilómetros cuadrados de un terreno elegido por el mismo y en donde construyó una alqueria fortificada que denominó *Nueva Helvecia*. En 1848 erigió una fábrica para serrar madera, situada á 27 kilómetros de su alquería, y al ensanchar el cauce de un arroyo que habia de servir de fuerza motriz, el constructor de la fábrica, llamado Markham, amigo de Sutter, distinguió los granos de oro lavados por el rio. A consecuencia de este hallazgo se estableció la esplotacion del oro en California.

Algun tiempo antes del descubrimiento del oro por *Hargraves*, en Australia (1851), un pobre pastor originario de Escocia llamado *Mac-Gregor*, vendia de vez en cuando á los plateros de Sidney (Capital de la Nueva-Galles) pequeños trozos de oro nativo sin que se pudiese descubrir de donde le sacaba, creyendo algunos fuese el fruto de algun hurto. Mas tarde reveló el secreto, es decir, despues del descubrimiento de Hargraves cuando ya no podia guardarle, manifestando la existencia del criadero de Mitchell, que habia encontrado por casualidad.

Un pobre labrador de Cuevas de Vera, llamado *Andrés Lopez Perez* (a) *Perdigon*, descubrió en 1839 el rico filon del Jaroso en Sierra Almagrera. Su amo fué el decano de la empresa formada para su esplotacion con el nombre de El Cármen, dando una pequeñísima parte al descubridor, que se vió obligado á desprenderse de ella por no poder soportar los dividendos activos al principio de los trabajos. Cuando la mina llegó á ser productiva, Perez era un pobre obrero de la Sierra y murió casi en la miseria en Diciembre de 1851.

F.

Mineral de Bolivia.—Análisis de los minerales de *Pampa-Druro*, mina *Veta-rica*, verificada por Krœber.

Plata	1,563
Cobre	5,714
Manganeso	1,500
Hierro	22,000
Antimonio	7,809
Plomo	3,478
Azufre	32,350
Arsénico	20,076
Cobalto	indicios.
Sílice	3,078
Alúmina	2,300
	99,868

(*Berg und hüttem. zeitung.*)

Estadística de América.—Segun una estadística de Bolivia publicada por el Dr. D. José María Dalence, la produccion de sus minas en 1846 fué como sigue:

El cerro del Potosí produjo	107.054	Marcos.
Las minas de Porco	39.526	»
» » Chayanta	24.379	»
» » Chichas	35.287	»
» » Poopo	6.705	»
» » Druro	7.642	»
» » Caranjas	370	»
» » Sicasica	2.310	»
» » Inquisivi	819	»
	224.092	Marcos.

La produccion de plata de Bolivia en la primera mitad de este siglo fué como sigue:

Desde 1800 hasta 1806.....	21.186.460	pesos.
» 1811.....	16.288.590	»
» 1816.....	10.789.816	»
» 1821.....	9.749.350	»
» 1826.....	9.089.787	»
» 1831.....	9.784.620	»
» 1836.....	9.848.342	»
» 1841.....	9.678.420	»
» 1846.....	9.789.640	»
Total.....	106.205.025	pesos.

(*Idem Idem.*)

Mercado de metales.—Londres 17 de Setiembre 1858.

		Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra.	1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .		102	10	»
——— superior.		105	10	»
de la América del Sud. . .	92 á	94	»	»
Estaño inglés en barras.		118	»	»
Hierro de Walles en Lóndres.		7	»	»
——— de Staffordshire.	8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). .	3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras.	21-15 á	22	10	»
——— en planchas.		22	5	»
——— español.	20 á	20	10	»
Minio.		23	10	»
Albayalde.	27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . .	23-15 á	23	17	6
— en hojas.		30	»	»

Por todos los artículos no firmados,

El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.

Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE GRACIA Y JUSTICIA.

Circular.

Habiendo manifestado el Ministro de Fomento que el Cuerpo de Ingenieros de Minas consta ya del personal suficiente para poder practicar las diligencias y reconocimientos periciales que en los juicios y negocios sobre el ramo de minas sean necesarios; y considerando que, tanto por la constitucion é índole de este Cuerpo, como por las mayores seguridades de acierto que ofrece, es conveniente á la administracion de justicia que se le encomiende este servicio con preferencia á los simples agrimensores; la Reina (Q. D. G.) de conformidad con lo propuesto por dicho Ministro de Fomento, se ha servido resolver que los tribunales y juzgados ordinarios encarguen siempre á individuos del Cuerpo de Ingenieros de Minas los reconocimientos y cualesquiera otras diligencias periciales que sea necesario practicar en los negocios civiles y criminales que les competen, con arreglo al art. 35 de la ley vigente de minas de 11 de Abril de 1849.

De Real órden lo digo á V.... para su cumplimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V.... muchos años. Madrid 28 de Setiembre de 1858.=Fernandez Negrete.=Sr. Regente de la audiencia de.....

Del depósito de aguas formado con las del Lozoya en el ponton de la Oliva para surtido del canal de Isabel II.

Memoria presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento, en 31 de Diciembre de 1857 (1), *por D. Casiano de Prado.*

Cuando en el año de 1851 me hallaba ocupado en el estudio de los terrenos que forman el suelo de la provincia de Madrid y en la formacion de un mapa geológico de la misma, asistí, por mandato del Presidente del Consejo de Ministros, que lo era á la sazon el Sr. Bravo Murillo, á un nuevo reconocimiento de la cuenca del Lozoya, que se creyó necesario practicar antes de proceder á los trabajos preliminares con que se iba á dar principio á la grande obra de la traida de las aguas de este rio á la capital.

Mi asistencia á aquel acto se hizo pública por el parte que la Direccion del Canal pasó al consejo de administracion del mismo, con fecha de 28 de Julio de dicho año, el cual se insertó en la *Gaceta* del 2 de Agosto siguiente, y desde luego se deja conocer que la intencion del Gobierno era se tuviesen tambien presentes las condiciones geológicas del terreno para el mejor logro de aquel objeto, lo que seguramente no estará nunca por demás en proyectos de esta clase.

Por la *Memoria sobre la conduccion de aguas á Madrid*, que con tal título se publicó en 1849, se vé que de esto se habia prescindido hasta entonces. Es cierto que tratándose de la conveniencia de que el canal fuese todo revestido de fábrica, no dejó de tenerse presente que de este modo se evitarian con mas seguridad las filtraciones, como así era la verdad, pues en toda la línea que habria de seguir el terreno es de tal naturaleza, que indudablemente daria en otro caso lugar á ellas. Pero en cuanto á las que pudiera ofrecer el sitio donde hubiese de establecerse el grande embalse para la toma de aguas, ni en dicha Memoria, ni en ningun otro escrito que yo sepa, se dice una sola palabra, lo que, tratándose de un punto tan capital, es sumamente estraño. Este sitio, sin embargo, se habia fijado ya, y por lo que respecta á la configuracion que el terreno ofrecia, no puede negarse era el mejor.

(1) Se han añadido algunas notas para mayor esclarecimiento del asunto.

El depósito, que habia de ocupar á lo largo un grande espacio, debia suponerse, y se suponia, desde luego, no seria revestido de fábrica sino por el lado de la presa, como en iguales casos se practica y se ha practicado siempre. Esto supuesto, se hacia indispensable examinar si el terreno que habia de recibir una masa tan considerable de agua como la que se necesitaba acumular, ofreceria la debida seguridad para que en ningun tiempo hubiese que temer un descalabro.

No era nueva para mí la cuestion que se trataba de resolver; lo primero, porque habia ya recorrido todo aquel territorio con el martillo en la mano, y lo segundo, porque no habia dejado de hacer algunos estudios sobre la parte de la geologia que se refiere á las aguas; y en el lugar mismo que ahora ocupa el depósito, manifesté mi parecer, pasando en seguida un informe á la Direccion del Canal para poner á cubierto, en todo tiempo, mi responsabilidad.

Se trataba de fundar la presa en un trecho de caliza, correspondiente á la época mas moderna del terreno secundario, cuya naturaleza y accidentes habia observado, no solo en la provincia de Madrid, sino tambien en otros muchos puntos de España, y en el informe digo lo que sigue:

«La caliza es cavernosa y se halla atravesada de conductos »irregulares, alguno de los cuales pudiera dar lugar á filtra»ciones de consideracion. Mucho mas seguro seria efectuar el »embalse en la pizarra, roca en la que, segun se halla recono»cido, la filtracion de las aguas es siempre ó casi siempre muy »escasa. Pero si la presa se estableciese de modo que no estri»base sino en la pizarra por ambos lados, resultarian otros gra»ves inconvenientes, tales como la necesidad que habria de darle »mayor longitud, y el que resultaria bastante mas reducida »la capacidad del depósito, inconvenientes que la direccion de

»las obras sabrá apreciar en su justo valor, y si los juzgase de »consideracion, es mi parecer no debe titubearse en hacer el »cerramiento en el terreno calizo, como se practicó cuando se »establecieron los dos pantanos de Lorca y otras construcciones »de esta clase. Tomando algunas precauciones, si no se impide »del todo la filtracion, que eso pocas veces es asequible, mu»cho se podrá corregir.»

Hé aquí ahora lo que dice la Direccion en el parte de que he hablado:

«En 11 del corriente salí de órden del Excmo. Sr. Presi»dente del Consejo de Ministros, acompañado del ingeniero de »Minas D. Casiano de Prado, y el de Caminos D. Juan Rivera, »para visitar de nuevo la gran cuenca del Lozoya, que empieza »en el Ponton de la Oliva, sitio el mas á propósito para la cons»truccion de la presa que ha de servir para la toma de aguas. »En efecto, despues que el rio ha corrido desde su nacimiento »por terrenos cristalinos, pasa por uno de pizarra antigua im»permeable como aquellos, y que no da lugar á filtraciones. Al »llegar á unas 800 varas antes del punto en que ha de esta»blecerse la presa, se encuentra apoyada sobre la pizarra una »caliza cretácea (1), que si acaso diese lugar á pequeñas filtra»ciones por su naturaleza, serian fáciles de evitar, atendida la »corta estension de esta roca en aquel paraje, á que el rio no »pierde parte alguna de sus aguas, y á que la formacion caliza »es muy compacta y poco cavernosa.

»Convencido de que no existe fundado motivo para temer »filtraciones, de que el rio es bastante caudaloso y de que no »hay dificultad alguna en proceder desde luego á los trabajos »preparatorios...»

Segun se vé, aquí se altera notablemente el sentido de mis

(1) El principal de los riachuelos que forman el Lozoya atraviesa en el valle del mismo nombre, que se halla bastante mas arriba, un islote de terreno idéntico al del Ponton, de que no hice mencion en mi informe, porque en él las aguas no pueden perderse sino para salir otra vez á la superficie en su union con el gneis sobre que descansa, y dirigirse luego al depósito.

palabras. Yo estuve muy distante de decir que el rio no perdia parte alguna de sus aguas, ni podia tampoco decirlo, oculto como se hallaba su fondo por un manto de acarreo, cuyo espesor era desconocido. Tampoco manifesté que la caliza era muy compacta y poco cavernosa. Y lo mas singular es que la Direccion se aventura al fin á declarar no existia fundado motivo para temer filtraciones.

Este parte, luego que le ví publicado, me causó la mayor sorpresa, y si no he reclamado sobre tales inexactitudes, fué por creer pudiera haberse llevado la mira de desviar, respecto del público, toda idea que hiciese aparecer habia esposicion en construir la presa donde se meditaba, pero que no por eso dejarian de tomarse todas las precauciones que aconsejaba el arte, puesto que se trataba nada menos que de la parte fundamental de toda la obra. Otra cosa no podia yo imaginármelo siquiera.

En cuanto á la naturaleza de las precauciones que fuese preciso tomar, nada dije, como materia que, en rigor, ya no era de mi competencia, ni tampoco se me ha preguntado sobre esto cosa alguna entonces ni posteriormente. No ocultaré ahora que asistí al reconocimiento con cierto disgusto. Lo hice por obedecer, y me propuse no volver á aquel punto ni aun á ver las obras, no siendo llamado.

Creyendo que mi informe pudiera ser publicado con el parte de la Direccion, usé en él de cierta reserva. El verdadero fué el que di de palabra, insistiendo sobre la facilidad con que las rocas calizas dan paso á las aguas. Si hubiese visto que se meditaba establecer la presa en la pizarra, nada tuviera que decir. Ni las pequeñas filtraciones que ofreciese, ni las que de nuevo pudiese ofrecer con la altura del agua, llegarian á comprometer el éxito de la obra, y sin reservas de ninguna clase así lo hubiera manifestado, y en unos mismos términos, por escrito y de palabra.

Muy distante estaba de pensar lo mismo respecto del terreno de caliza, del que por escelencia pudiera llamarse el de las cavernas y las simas, el de los rios subterránenos y fuentes de gran caudal, como la de Valclusa, la de Fontibre y otras innumerables, y el de las fuentes intermitentes regulares é irregu-

lares, que todas dependen de cavidades ocultas en lo interior de la tierra.

Bien cerca del Ponton de la Oliva, á la parte de Poniente, caminando á Patones, existe una gran caverna, á que en aquella comarca llaman la *Cueva del Rojerillo*, donde yo habia entrado en el año anterior. Y aunque sea esta acaso la mayor, no es la única; y como puede suponerse hay allí una série de accidentes de esta clase, que desde las cavernas y las grutas llega hasta las fisuras y agujeros mas imperceptibles. Otras veces la roca se presenta ya como carcomida, ya en estado de descomposicion. Con tales antecedentes, mal pudiera prescindir de todo esto para no aconsejar se procediese con la mayor cautela, y posteriormente tuve nuevos motivos para afirmarme mas y mas en las mismas ideas. Así es, que á la parte de Levante, en el término de Jócar y en la misma caliza, que se prolonga hasta aquel punto, y aun mucho mas lejos, observé algunos meses despues una fuente intermitente, á que llaman la *Hontarla*, y otros tambien la *Fuente tonta*, con cuya agua se da movimiento á un molino durante los períodos que corre. Hácia el año de 1817 dejó de manar durante 19 dias, al cabo de los cuales arrojó tal caudal de agua, que arrasó cuanto se le presentaba por delante, no respetando árboles ni cercados. De forma, que allí no puede menos de existir una estensa caverna, cuya existencia, si no fuese por este accidente, nadie pudiera adivinar, y debe suponerse que no faltarán otras muchas allí y en todo lo que se estiende aquella misma formacion.

Al acto del reconocimiento se halló presente una persona respetable, no estraña á la geologia, que entonces desempeñaba la Direccion general de Aduanas y que luego ocupó el Ministerio de la Gobernacion, quien fué testigo de todo (1).

(1) El Sr. Bordiu. En el giro que iba tomando este asunto, debí recelar que mi informe se hubiese estraviado, y le escribí con fecha de 20 de Octubre del año anterior á Zaragoza, donde entonces se hallaba, manifestándole mi inquietud con respecto á esto. En contestacion me dijo lo siguiente: «He recibido la grata de V., en que me anuncia los des»agrados que le han producido las filtraciones de la roca del canal de

Sin embargo, creo que mi responsabilidad se halla á cubierto con solo el dictámen que dí por escrito, el cual no puede menos de obrar en el espediente, y quiero desentenderme de cuanto hubiese manifestado de palabra. Allí hablo de la seguridad que ofrecia la pizarra, si sobre ella se hubiese de establecer el depósito; allí digo que esa misma seguridad no podia esperarse de la caliza, en cuyo caso se hacia indispensable tomar precauciones (1). Ya que la Direccion se sostuvo en su primera resolucion de fundar la presa en el Ponton de la Oliva, debí creer que esas precauciones se tomarian, y me hallaba bien distante de creer lo contrario.

Con mis ocupaciones y contínuos viajes casi no volví á acordarme de aquellas obras. Pero de allí á dos años, en el de 1853, comenzó á decirse, aunque vagamente, que se presentaban filtraciones en el depósito. Sin embargo, como á mí no se me habia llamado, ni el Gobierno dejaba de mostrarse satisfecho, al parecer, de la marcha de las operaciones, me hacia la ilusion de creer que la mala fé, la envidia y otras pasiones innobles, como en semejantes casos se ha visto muchas veces, daban cuerpo á fantasmas que en realidad no existian, y que si efectivamente se presentaba alguna filtracion, seria de aquellas, como en otras partes se ha visto, que no pueden influir definitivamente en el éxito final de una empresa de esta clase.

Pero á principios de este año se publicó por la Direccion una Memoria, con el título de *Filtraciones del Lozoya*, que se re-

»Isabel II. No alcanzo seguramente por qué esto ha podido alterar su »tranquilidad, pues es sabido que V. las previó en su informe, que de»berá obrar en el espediente, y que además se anunciaron en algun pe»riódico. Por mi parte he cuidado de dar publicidad á este hecho, de »que el Sr. Martinez Alcibar, ingeniero de este distrito, puede dar testi»monio. Tranquilícese V. pues, amigo mio, pues nadie puede atribuirle la »nota de imprevisor, y siento no hallarme en situacion de hacer mas os»tensibles los hechos que favorecen á la buena reputacion de que V. jus»tamente goza.»

(1) En rigor, cuáles hubiesen de ser esas precauciones, ni yo ni nadie podia decirlo desde luego, segun se deduce de lo que se dice mas adelante.

partió y recibí con uno de los periódicos á que me hallo suscrito, y su lectura me ha dejado atónito. Letala y volvia á leerla, y no acababa de comprender cómo habia podido suceder todo lo que en ella se decia y lo que de su contenido se podia deducir.

«Acaeció esto (*la filtracion*) el dia 18 de Octubre de 1854 (se dice en la pág. 7) y en la márgen derecha del rio, á corta distancia de la presa, presentándose en la forma de un espantoso hervidero, y tan abundante, que no solamente absorbia toda el agua que el Lozoya traia al embalse, sino que el nivel de este comenzó á bajar de una manera notable...»

«Inmediatamente que se observó tan inesperado suceso...» Lo inesperado es se obrase en todo como si el reconocimiento á que asistí no hubiese tenido lugar; y que es así, ya me es facilísimo el probarlo con la referida Memoria en la mano.

¿Se tomó la precaucion de examinar la caliza en la parte que habia de recibir las aguas del depósito, y principalmente en el fondo, donde debia presentarse el peligro mayor, porque allí es donde la presion del líquido habia de obrar con mas fuerza? De ninguna manera. Para eso hubiera sido preciso levantar los cantos y el guijarro y arena que lo cubrian, y esto no se hizo. Se daba por supuesto que el rio no perdia parte alguna de sus aguas, cuando en rigor ni aun era conocida la cantidad total de la que llevaba, siendo cierto que una parte no despreciable de ella debia correr por entre el aluvion, cuyo espesor no se habia reconocido, y no pudo tomarse en cuenta, ni aun por aproximacion, en los aforos que se habian hecho (1); y lo mas estraño es se supusiese igualmente no habria tampoco pérdida alguna despues que, subiendo la presa, subiese tambien el agua.

No menos estraño es creyese la Direccion que ese acarreo era insignificante, y que á pesar de todo, no lo hiciese levantar.

(1) **Muchísimos rios hay en la parte de Mediodía y Levante de España sobre todo, que por el verano parece no llevan una gota de agua, pero suelen llevarla, y á veces en gran cantidad, oculta entre el aluvion ó acarreo, en el cual he visto algunas veces abrir pozos para reparar la falta de las fuentes que se habian secado en las inmediaciones.**

Así se colige del parte mensual de la Direccion, que se publicó en la *Gaceta* de 1.° de Setiembre último, en el cual se dice que «por la inspeccion del terreno á las inmediaciones del Ponton, »deducíase que las masas calizas que presentan las márgenes »del Lozoya debian estar unidas y correr á una y otra parte »del talweg á muy corta profundidad. No sucedió así, por des»gracia, habiendo sido preciso llevar las escavaciones y el dra»gado hasta mas de seis metros, donde se llegó á encontrar »la roca en que habian de establecerse las cajas para el asiento »de la fábrica. Aparte de las dificultades que ocasionó esta pro»fundidad *completamente imprevista...*»

Yo creo que la inspeccion del terreno era inútil para el caso. Creo igualmente que el verdadero espesor del aluvion de un rio solo puede saberse á lo justo (y esto diria si se me hubiese preguntado), calándole ó sondeándole, y no comprendo cómo esto dejó de hacerse en aquella parte que era absolutamente indispensable; esto es, en la caliza, y tanto que sin este preliminar no podia fijarse definitivamente (nótese bien esto) el sitio que hubiese de ocupar la presa.

Si se tratase de levantar esta en el terreno de pizarra no habria necesidad de separar el guijo, sino en lo que cogiesen los cimientos. En el de caliza esto no era suficiente: todo debia removerse; y si se viese que su grueso era de gran consideracion, no podia prescindirse de hacer el cerramiento mas arriba, que no por eso se perdia la ventaja que ofrecia la garganta, porque es bastante larga, importando poco que el depósito resultase algun tanto menor. De este modo se obtenia por una parte un grande ahorro de tiempo y de dinero, y por otra la seguridad de poder examinar y sanear mas fácilmente la caliza, puesto que ya no ocuparia sino una estension muy reducida en aquel dilatado recipiente, que se hallaria así casi todo sobre la pizarra. (1)

(1) **En proyectos de esta clase la marcha misma de las operaciones, como es sabido, puede dar luz para su rectificacion. Algunas observaciones que hice últimamente me inducen á creer que si se descubriese el cauce del rio en la parte que corresponde á la caliza se veria que en todo**

Yo ya no puedo prescindir de poner estos tristes hechos en toda su luz, para que se vea hasta dónde pueden llegar los resultados de una primera inadvertencia. Nadie puede desconocer que la ciencia y hasta el sentido comun aconsejan se atajen las pérdidas de agua en semejantes casos por la parte interior, y no por la de fuera ó aguas abajo. ¿Por qué, pues, dejó de hacerse así? No habia para ello esos tremendos obstáculos que se señalan en la Memoria. La escavacion de una galería de desagüe con la amplitud que se quisiese no ofrecia ningun peligro; y se podia llevar á cabo sin dificultad. Además, por lo que parece, era enteramente escusada.¿ No dice el Director que el nivel del depósito empezó á bajar de una manera notable? De 16 metros de altura que tenia el agua llegó á quedar en 4½ solamente. ¡Pues bien! llegadas las cosas á tal estado, lo que convenia era que se marchase toda: ¿por qué impedirle el paso? «Al enemigo que huye la puente de plata,» dice un antiguo refran castellano. Así, aunque tarde, ya se podria hacer lo que al principio no se habia juzgado necesario (1).

En tan crítica situacion, el partido que se tomó fué el mas desgraciado que pudiera imaginarse, porque le faltó al Director la serenidad que habia menester, y porque se veia distraido, segun creo, á otras atenciones por el Gobierno. Se arrojaron en el depósito faginas, arcillas, piedras, tierras, arenas, cualquier cosa, formando todo una masa, cuyo volúmen ascendia á 48,000 metros cúbicos, segun se dice en la pág. 9. Y no parece sino que esto se hacia únicamente para obtener el convencimiento de «*que no era posible cortar completamente la filtracion con el »sistema de los terraplenes* (pág. 16.)» Leyéndose á continuacion: «Intimamente convencido por el raciocinio y la observacion de los hechos, de la verdad de este aserto; persuadido »asimismo de que la gran masa de tierras arrojadas al embalse

su fondo ó en alguna parte del mismo existe otro mas estrecho, acanalado y de cortes verticales, lo que suele verse igualmente en otros terrenos. La cuestion en tal caso es de mas difícil resolucion; porque el hacer impermeable un cauce de esta clase es mucho mas costoso.

(1) La mina, sin embargo, siempre seria conveniente por razones que es fácil comprender.

»ponia fuera de discusion todos los proyectos que para atacar »la filtracion por sus bocas de entrada pudieran imaginarse, con »mas ó menos probabilidad de buen éxito, porque el terraplen »hacia ya de todo punto imposible su material ejecucion, hube »de dedicarme sériamente á cortar la huida de las aguas.

»La eleccion del sistema de ataque no era dudosa. En la »imposibilidad de verificarlo por las bocas de entrada, no que»daba otro recurso que el de cerrar la salida de las aguas por »la parte esterior, medio que siempre mereció mi preferencia »desde que apareció la filtracion.»

Muy contados serán en todo el mundo los ingenieros que, en casos como el presente, den la preferencia al medio que aquí se manifiesta. Eso debe hacerse, y se hace con los buques que se calafatean por fuera, pero es porque por fuera se ha de prepresentar el agua. En una cisterna ó en otro depósito, formado de fábrica ó de madera, que haya de contener agua ú otro líquido, por dentro se aplican las materias, cualesquiera que sean, que hayan de hacerle impermeable. Y con mucha mas razon es esto indispensable en un receptáculo como el del Ponton de la Oliva, donde el agua ha de obrar por la parte interior, porque allí no hay superficie esterior separada por un breve espacio de otra á la parte opuesta, como sucede en el casco de un buque, en un tablero ó una pared. Desde la presa, aquella caliza se estiende á largas distancias hácia Levante, hácia Poniente, y aunque cubierta por terrenos mas modernos hácia el Mediodía. En profundidad puede penetrar tambien bastante, y si se prolongase hasta la vertical de Madrid, no distaria allí de la superficie menos de 200 ó 220 metros. En un espacio tan considerable, cerrar al agua todos los pasos, tanto los que halle abiertos como los que se abra de nuevo, es por cierto bien difícil por no decir imposible.

Una de las razones en que el Director se funda para creer en la infalibilidad de su plan, es el dar por supuesto que por muchas que sean las entradas que la caliza ofrezca en el fondo del depósito, todas irán á salir á la gran boca que apareció cerca, y aguas abajo de la presa, y cuando mas á alguna otra que se presente de nuevo muy próxima á ella, y siempre en el

fondo del rio. Manifiesta luego las obras con que se prepara á cerrarlas, empleando sobre la roca el cemento y el hormigon hidráulico; y encima un macizo de metro y medio de mamposteria de grandes cantos, operacion de que hasta ahora me parece no se habrá visto ejemplo en ninguna parte. Pero aunque se tratase de prolongarlo á uno ó mas kilómetros, es de todo punto incierto que el agua no se abriese otras bocas mas abajo ó que no se estraviase por los costados; esto suponiendo que el medio que se propone sea tan eficaz como lo hubiera sido una sola capa de hormigon hidráulico de 30 centímetros de grueso empleada por la parte interior del depósito, lo que nunca concederé.

El agua desde que comenzó á embalsarse, está trabajando por ensanchar los pasos que se puede asegurar existian ya entonces, y si estos se le cierran por bajo podrá abrirse otros nuevos, sobre la base de los que ahora tiene abiertos, pues no necesita mas. Es preciso que se sepa que por los conductos que ofrece el fondo del depósito, el líquido obra acaso con la enorme presion de 25 á 30 metros, contando con la profundidad que alcanzan por bajo del aluvion y de la roca firme. La accion que el agua ejerce sobre las calizas en estos casos es en estremo notable. Si logra hallar paso por una grieta ó una cavidad, aunque sea muy pequeña, se vé que no deja de agrandarla mas y mas. Con otras rocas no sucede lo propio. Dado el mismo caso, resisten á esta accion victoriosamente. Así se vé, que á pesar de que en el Ponton de la Oliva es muchísima mayor la parte del depósito que se halla sobre la pizarra, no fué esta la que ha faltado.

En corroboracion de estas ideas, no hay mas que ver lo que allí ha sucedido y está sucediendo. Antes del invierno de 1855 á 1856, las pérdidas de agua, segun la Memoria que tengo á la vista (página 10), eran de 10.022 reales fontaneros, y pasado el mismo, se vió que ascendian á 15.512. Despues del de 1856 al año actual de 1857, podia presumirse que se reproduciria el mismo hecho, y así ha resultado, aunque el Director se hallaba bien ageno de creerlo.

Con unas compuertas, se habia logrado en Setiembre del

año anterior disminuir por el pronto aquella pérdida desde los 15.512 rs. á 1.650. Para evitarla del todo y poder cerrar las bocas que se presentaban aun, se creyó bastaba una máquina de vapor de la fuerza de cinco ó seis caballos, la cual se encargó desde luego á Inglaterra, para que pudiese hallarse en el Ponton de la Oliva en el mes de Mayo último, y procederse á las operaciones necesarias que habian de dar el resultado apetecido.

En este resultado no creia yo (1), y en 24 del último Octubre me dirigí al Ponton, donde no habia estado desde el año de 1851, para ver por mí mismo lo que se hubiese adelantado, pues nada se decia. De la máquina de vapor no se habia hecho uso, y se hallaba allí desmontada, porque el agua, segun me dijeron (2), y debia presumirse, salia en mucha mayor cantidad que en el año anterior, y yo creo, que pasando el actual invierno, se verá que la pérdida va en aumento (3). Lo que he visto tambien, fué que se trabajaba en la escavacion de una mina á la orilla derecha del rio, cuya longitud, contada desde la presa, ha de ser de kilómetro y medio. Esta mina es la misma de que se habla en la Memoria (página 20) y se habia proyectado para lograr el objeto que luego se creyó mas fácil conseguir con solo una pequeña máquina de vapor, proyecto que se habia abandonado al ver que no era tanta, como se habia pensado, el agua que se perdia.

Todas las esperanzas del Director, por lo que parece, se ci-

(1) Nadie debiera creerlo, y me hallaba bien ageno de figurarme que la malhadada operacion efectuada en 22 de Setiembre de 1856, se reproduciria locamente en 4 del mismo mes de 1858. Por Dios que no se repita otra vez, como algunos recelan; lo suplico encarecidamente en nombre de todos los ingenieros españoles, incluso los de Caminos, que nunca pudieron aprobar tal sistema.

(2) Yo no lo pude ver, porque pocos dias antes se habia dirigido el agua del embalse, de modo que ocultaba el borbollon que formaba la que se perdia.

(3) Así fué: casi todo el rio se perdia cuando la ceremonia de la inauguracion de las nuevas aguas, dejando para mas adelante la verdadera inauguracion, la de la llegada de 60.000 rs. de agua, y el feliz remate de las obras.

fran actualmente en esta mina ó galería. ¿Y está seguro de que así conseguirá su objeto? Muy distante estoy yo de pensar del mismo modo. Pero supongamos por un momento que se logra restañar el agua en el punto donde sale: ¿será ya «imposible la salida de nuevas filtraciones,» palabras con que concluye, no sin arrogancia, la Memoria? Ninguno, cuyo voto sea de algun peso en la materia, podrá creerlo.

Vuelvo á decir, que el remedio eficaz en estos casos solo puede aplicarse por la parte interior. Lo contrario es para mí ni mas ni menos lo mismo que si un médico para neutralizar la accion de un veneno, introducido en el estómago, dispusiese la aplicacion de unos sinapismos en las plantas de los piés.

En el caso mas favorable, no podria por otra parte la villa de Madrid, despues de tan enormes dispendios, contar nunca con la seguridad de que no le faltase el agua cuando menos se pensase, y de que uno de los monumentos que mas debieran contribuir á su magnificencia y hermosura, no resultase, luego y acabado de hacer, como una obra remendada y espuesto á mas severas críticas que ningun otro de cuantos cuenta en su recinto y alrededores.

Por mas que he procurado examinar este asunto bajo todos sus aspectos, para ver, sino pudiera modificar en algo mis juicios, como quisiera, no he hallado medio de lograrlo. Quedábame el solo recurso, para satisfacer este mi deseo, de pedir consejo á otros geólogos, y uno de los objetos que me llevaron á París, despues de mi último viaje al Ponton de la Oliva, fué el hablar sobre el caso con Mr. Belgrand, aunque no tuviese con él otras relaciones que las de pertenecer ambos á dos asociaciones científicas en aquella capital. Además de ser ingeniero del Cuerpo imperial de Caminos, y un distinguido geólogo, se le deben trabajos del mayor interés sobre los terrenos considerados bajo el punto de vista de su permeabilidad ó impermeabilidad. Hoy dia, tiene á su cargo el servicio hidrométrico de la cuenca del Sena, que se estableció últimamente, y las nuevas alcantarillas que se construyen en París, y no creo haya en Europa una persona mas competente en la materia sobre que deseaba ilustrarme. Sus ideas son las mismas que las minas.

Y cuando, no sin cierta confusion, le hablé sobre los medios que aun pudieran escogitarse de atajar por la parte esterior de la presa las aguas que se perdian, me contestó al instante que en esto no debiera haberse pensado nunca, y tuve que callar.

Al mismo tiempo escribí á Mr. Fournet, individuo de la Academia de Ciencias de París, geólogo de primer órden, secretario que fué durante mucho tiempo y presidente que es ahora de la Comision hidrométrica del Ródano, con quien me unen relaciones mas estrechas Por su contestacion, veo que sus ideas concuerdan tambien perfectamente con las mias (1).

Hablaré ahora, porque es así indispensable, del origen de

---

(1) Hé aquí el párrafo de esta carta, referente al asunto, que tiene la fecha de 24 de Noviembre y que insertaré sin traducir: «La question »des eaux s'est dejá presenté á moi á l'occasion de l'ile de Sardaigne pour »Cagliari, et j'ai également recommandé de bien s'assurer des fissures »ou orifices si habituels dans le calcaire. On m'a respondu que le sys»téme dans le quel doit se trouver le bassin étant marneux il n'y avait »pas lieu de s'inquieter de cet inconvenient. Cependant cela ne me ras»sure qu'imparfaitement (a). En effet, ayant été chargé par M. le Sé»nateur, notre administrateur du département, de faire un travail sur »l'hydrographie de notre pays á l'occasion des débordements et des di»gues transversales ou autres, j'ai cherché á faire comprendre le danger »de ces travaux dans le calcaire. Notre pays est sillonné d'une multitude »de cours d'eau qui se perdent dans ces roches et vont sortir ailleurs, »lá oú on ne sait que faire. Il me resulte pour moi une vraie hydrographie »souterraine faisant un chapitre important de mon-travail et dont je n'ai »retardé la publicacion de faute de temps, mais il est entre les mains de »l'autorité á titre de copie et celá suffit pour le moment. Vous voyez »donc que j'entre parfaitement dans vos vues et je m'empresserai de »vous envoyer mon travail dès qu'il sera imprimé, ce qui peut-être ne »tardera guére... Les services que j'ai pu rendré á nos nouveaux inge»nieurs des Pon s et Chausseés, specialement chargés des riviéres, leur »ont fait comprendre les sécours qu'ils pouvaient obtenir des lumiéres de »la geologie, et puisse-t-il en être bientot de meme chez vous...»

(a) Hay tambien margas permeables al agua, y yo tengo por tales las que son muy duras, las que tienen un exceso de caliza y muy particularmente las yesosas.

los hechos que todos debemos deplorar. Se dice que la pérdida de agua que ha resultado fué un contratiempo, una cosa inesperada y de todo punto imprevista; y esto despues del reconocimiento á que asistí en 1851, es tratarme con el mas solemne desden, cuando no sea desmentirme; porque es tanto como declarar una de dos cosas, ó que tal reconocimiento no habia tenido lugar, como si yo no existiese en el mundo, ó que nada habia informado que pudiese inspirar el menor recelo. Esto no podia consentirlo. Los hombres, en ocasiones tales, no pueden prescindir de poner su nombre y su decoro en el lugar que les corresponde. No ocultaré que tal proceder me ha llegado al alma. Media, además, la estraña circunstancia de que mi concurrencia á aquel reconocimiento fué mirado con malos ojos: eso es ya evidente. Y lo mas singular es se haya persistido en ese sistema de creer de todo punto innecesarios los auxilios de la geologia, aun despues del aparecimiento de las primeras bocas en el depósito; persistencia que dió lugar á que aquel daño, grave como era, no se hallase ya del todo subsanado y á que el remedio radical sea ya bastante mas costoso.

¿Creia la Direccion que con eso se rebajaba en algo? ¿O pretendia, por ventura, que toda la gloria fuese para el arte de la construccion, y que ninguna, ni la mas mínima parte, cupiese á la geologia? Tal esclusivismo se hace incomprensible. Cuando se trató de llevar por Segovia el ferro-carril de Madrid á Valladolid, me acuerdo que algun ingeniero me consultó sobre la escavacion del túnel que en tal caso habia de atravesar la sierra de Guadarrama, y particularmente sobre las dificultades que para esto ofrecerian las aguas, tanto por la profundidad á que pudiesen presentarse, como por su cantidad. ¿Perdian algo con esto? Me parece que no lo creian así, ni por lo que á mí toca, lo creia yo tampoco, cuando mas de una vez me he visto necesitado de consultar á otros en mis estudios y operaciones (1).

(1) Un profesor de la Escuela politécnica de París, que es una especialidad en su ramo, y de cuyos consejos tenia yo mas necesidad que él de los mios, en cierta ocasion me decia en una de sus cartas: «Vous »savez, mon trés cher frére en science practique, que personne ne peu »rien faire sans un peu d'aide, méme dans les œuvres de pure théorie...» Tan cierto es que los sabios han sido siempre modestos. La arrogancia y la presuncion nunca parecen bien.

Pero hay mas: tratándose del canal de Isabel II, ¿no se acudió á la química, y desde muy al principio, para venir en conocimiento de la calidad de las aguas del Lozoya? ¿Por qué, pues, respecto de la geologia se procedió de otra manera? ¿Seria posible que en la edad presente se desconociesen los auxilios que esta ciencia puede prestar en mil ocasiones? Pasaron ya para no volver jamás aquellos tiempos en que era mirada casi con tanta prevencion como la astrología ó la alquimia. Hoy dia se halla colocada en muy alto lugar; hoy dia se halla ya fuera del alcance de los tiros de los que intentáran profanarla. Tratándose ahora últimamente de abastecer de aguas á Cagliari, capital de la isla de Cerdeña, ¿no se consultó á Mr. Fournet? Si se llevase á cabo la grande empresa de unir la Francia á la Inglaterra por medio de un camino de hierro, ¿puede concebirse que los geólogos no sean llamados á dar su fallo en esta cuestion? Debo insistir sobre este punto. Ya que la geologia, la verdadera geologia, se halla aun tan atrasada entre nosotros, á pesar de que no es corto el número de los que se creen iniciados en todos sus misterios; ya que un hecho, bien que desgraciado, vino á hablar tan elocuentemente en su favor, debo, sí, aprovechar la ocasion que se me presenta de defenderla, de enaltecerla, de recomendar, como recomiendo, su estudio; y aunque otros motivos no mediaran, no podia menos (permítaseme que lo diga) de hablar en el presente caso (1).

(1) Desde el principio se debiera haber consultado á la geologia sobre esta obra. ¿No es pasmoso haya llegado casi á dudarse que el Ponton de la Oliva estuviese mas alto que la puerta de Santa Bárbara? Un geólogo solo con una ligera inspeccion del terreno, y aun solo con la de un mapa de la provincia, no concebiria esa duda. El caso no era imposible, pero se hacia poco probable; y se afirmaria en su primer juicio, solo con dos pequeñas séries de observaciones barométricas, hechas con dos barómetros comparados, montado el uno en el Ponton y el otro en la puerta de Santa Bárbara.

¿Pudiera, por ventura, la Direccion del Canal creer no le faltaban conocimientos suficientes en la materia para que se juzgase necesitada de recurrir á los de otro? No puede pensarse; y para convencerse de ello, no hay mas que leer la Memoria sobre las *filtraciones del Lozoya*. En ella no se muestra la menor pretension en esta parte, á lo menos si se trata de aquellos conocimientos sólidos que solo son resultado de sérios y concienzudos estudios, los cuales no se adquieren sino á costa de mucho tiempo y fatigas.

En efecto, ¿qué quiere decir, por ejemplo, aquello de la *formacion interior del terreno* en el Ponton, de que se habla en la página 6.ª? ¿Qué lo de *la descompuesta capa esterior de la roca caliza* (página 22), que se presentaba en el sitio donde se cimentó la presa y que á cierta profundidad se convertia en una masa cerrada, y lo que mas es, sin bancos, cuando en seguida se dice que *los bancos de la roca bien pronunciados* se hallan inclinados de 22 á 25 grados, añadiendo que la inclinacion es

---

Se han gastado grandes sumas en cal hidráulica de Valdemorillo. Por la geologia se sabe que procede de un terreno idéntico al que se halla en el mismo Ponton y otros puntos de aquellas cercanías, como se puede ver en mi Mapa geológico de la provincia de Madrid, del que entregué un ejemplar á la Direccion del Canal en 1853. Aun sin mediar esta circunstancia, nada parecia mas natural que el ensayar las numerosas variedades de caliza del Molar, San Agustin, el Bellon, Patones, Alpedrete, Cerceda, Valle de Lozoya, Aldehuelas, Guadalix, etc., sobre todo aquellas que ofreciesen el mismo aspecto esterior que las de Valdemorillo. ¿Se hizo así? No tengo de ello la menor noticia.

Se ha empleado tambien mucha cal hidráulica de Iraeta, que es de mas fuerza que la de Valdemorillo. Iraeta se halla en Guipúzcoa, cerca de la raya de Francia, en terreno jurásico, idéntico al que se presenta en mucho mayor estension á dos y media y tres jornadas de Madrid en la provincia de Guadalajara, donde sin duda alguna se hallarán escelentes cales de esta clase y mucho mas baratas que la anterior. Sí, sí: para algo sirve la geologia; y cuando con tanto empeño se hacen estudios y se forman mapas geológicos por disposicion de todos los gobiernos de Europa, no puede creerse que en esto se propongan solamente un objeto de estéril curiosidad ó de lujo científico.

hácia lo interior de la tierra (hácia las estrellas pudiera decir igualmente), cuando lo que convenia era saber si se presentaba en el sentido de la corriente del rio (que es lo que sucede) ó al contrario? De este modo ningun geólogo ha hablado hasta ahora. Preciso es confesar, sin embargo, que en esto pudo contribuir en alguna parte la precipitacion con que sin duda alguna se halla escrita la Memoria.

Desde que esta llegó á mis manos, no podia menos de hallarme en un contínuo desasosiego, siendo cierto que muchas personas mal informadas de lo que pasaba, me atribuirian una falta en que no habia incurrido, á mí, que en cuantos destinos y comisiones me ha confiado el Gobierno, procuré siempre, y con el mayor empeño, dejar, como creo haber dejado, en buen lugar mi reputacion. Tarde ó temprano, por otra parte, preveia no podria menos de procederse á instruir un espediente en averiguacion de todo lo sucedido, y yo debia prepararme desde luego, y sobre todo, por si antes no me muriese, para destruir los cargos que pudieran hacérseme y poner la verdad en su lugar.

Todavía me he decidido á esperar, sin embargo, se viesen los primeros resultados del plan adoptado por la Direccion, y de cuya bondad se hallaba plenamente convencida, «para cor»tar del todo la filtracion (segun se dice en el principio de la »Memoria), y lo que es mejor aun, para impedir que absolu»tamente vuelva á aparecer en lo sucesivo, ni por los puntos »donde antes lo verificaba, ni por otro alguno.» El Gobierno mismo, el pueblo todo de Madrid, al parecer creian en la infalibilidad de ese plan, y es siempre triste desvanecer de golpe ilusiones de esa clase, que ilusiones eran y nada mas tales aseveraciones.

No por eso me conformé en guardar entre tanto un silencio absoluto, y en medio de mis recelos, de mis vacilaciones y mis quejas, me decidí á escribir un artículo pura y simplemente sobre *Las aguas del Lozoya*, que se publicó en la *Gaceta* del 25 de Febrero del presente año, de donde le tomaron luego el *Boletin oficial del Ministerio de Fomento*, *El Parlamento*, *El Criterio* y creo que otros periódicos. Puede considerarse, en

cierto modo, como un preámbulo del presente escrito. En aquel no oculto, sin embargo, que el terreno de caliza del Ponton de la Oliva habia llamado tambien mi atencion por las filtraciones á que pudiera dar lugar; pero lo indicaba tan de pasada, que esta especie acaso pasó desapercibida, aunque el consignarla desde luego fuese casi el único objeto que con la publicacion de dicho artículo me habia propuesto, sin perjuicio de presentar, como presento ahora, las pruebas de que realmente habia sido así.

Madrid, 31 de Diciembre de 1857.

CASIANO DE PRADO.

Noticia de algunos hechos observados durante la abertura y ensanche de la galería principal del subterráneo de Blaizy, cerca de Dijon, por M. Zienkowicz.

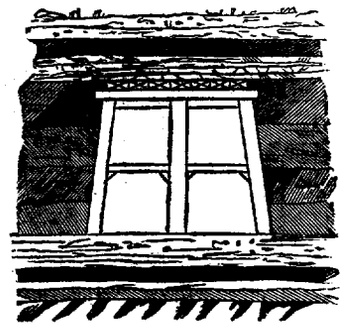
El eje del camino de hierro en el subterráneo lleva una direccion enteramente opuesta á la inclinacion de las capas en los terrenos, á cuya circunstancia es debido que la abertura en la galería haya presentado un corte completo de dos pisos inferiores de la formacion liásica y de casi toda la formacion de las margas irisadas.

Con este motivo ha sido fácil estudiar las capas en su estado primitivo, los cambios que han sufrido en la inmediacion de las fallas, las filtraciones de las aguas, el contacto del aire y las dislocaciones y trastornos que han sufrido estas capas por la cristalizacion y formacion de geodas, á causa de la reaccion química que se ha efectuado antes de la abertura de la galería y durante la ejecucion de los trabajos.

Solo hablaré ahora de un hecho que se ha presentado en grande escala, que ha ocasionado accidentes muy graves y creado obstáculos á la ejecucion del subterráneo durante varios periodos de estos trabajos.

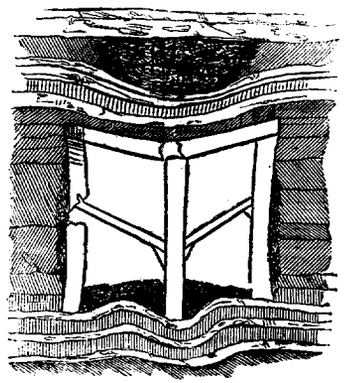
Entre los pozos 12 y 16 se ha escavado la galería en el piso

nfraliásico, cuya potencia varía de $8,^{m}50$ á $10,^{m}50$; por su naturaleza mineralógica presenta dos hechos bien diferentes; el superior compuesto de dos bancos delgados de arenisca, caliza margosa (la mina que se esplota en Pouilly para la fabricacion del cemento) y pequeños lechos de margas negras; el inferior presenta bancos de arenisca alternando con otros de marga y una potente capa de marga de 4 á 5 metros, que contiene una gran cantidad de trozos de arenisca en forma de lentejas, de estension y espesor variables, cuyos granos varian desde la arena mas fina hasta el guijarro grueso. Estos depósitos de arenisca contienen fósiles (vértebras de saurios, dientes, etc.) y nódulos ó placas de sulfuro de zinc y de hierro. Este último mineral es muy abundante, sobre todo en los bancos delgados y en la capa gruesa de marga. Insisto sobre esta circunstancia porque la presencia de los sulfuros ha sido la causa principal de las dificultades y accidentes que han tenido lugar durante la ejecucion de los trabajos en esta parte del subterráneo. La disposicion de las capas se representa en este corte geológico.



La entrada en galería no ha presentado ninguna dificultad, el suelo era sólido; la roca se desprendia bien con la punterola y el pico, pudiéndose obtener toda la regularidad deseada, como si se abriese en una capa de hulla, cuya resistencia, color y fractura presentaba la marga. La entibacion consistia en sólidas portadas colocadas de dos en dos metros y el cielo encostillado con tablones.

A medida que avanzaba la galería, subia la temperatura y empezaba á faltar el aire, hasta el punto que el ventilador, de bastante potencia, no bastaba para alimentar la combustion de las lámparas, que se apagaban á cada instante. El calor llegó á ser tan considerable, sobre todo en la galería del pozo 16 hácia el 15, que los mineros y los alarifes no podian trabajar ni aun en camisa. Pero no paraba aquí el mal; segun avanzaba en longitud esta galería, y á medida que penetraban el aire y la humedad, la roca se descomponia y dislocaba; la madera de encina y de abeto de las portadas sufria tambien una especie de descomposicion, perdia su fuerza, sus fibras no presentaban adherencia, acabando por aplastarse ó romperse. Los postes penetraban algunas veces en el suelo hasta $1,^{m}20$; el suelo de la galería se elevaba, el cielo bajaba y las paredes verticales se aproximaban, de manera que la galería aparecia torcida. Sus paredes estaban cubiertas con pequeños cristales de sulfato de cal y en los rincones se hallaban con frecuencia montones de margas en polvo ó en láminas delgadas unidas entre sí por hilos sedosos de sulfato de cal.



La presion del terreno llegó á ser tan fuerte que fué preciso duplicar y triplicar las portadas, encostillar las paredes verticales y poner tal cantidad de postes de sostenimiento, que no solo el tránsito, sino las operaciones de alineacion y nivelacion eran difíciles, cuya dificultad aumentaba por la poca luz que daban las lámparas.

Despues del rompimiento de las galerías, la ventilacion fué muy activa y los hundimientos del cielo y la elevacion del suelo se presentaron en grande escala, sobre todo cuando se ensanchó desde 4 á 9 metros para el establecimiento de las cimbras y el revestimiento de mampostería.

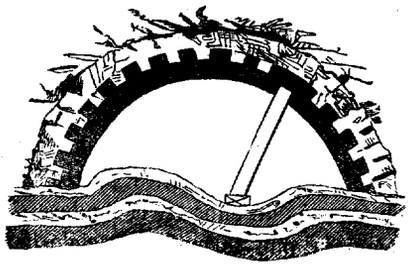
El ensanche de la galería consistió no solo en escavar la roca en cada costado dando á las paredes la forma aproximada de bóveda, sino en ganar la altura y el nivel perdidos por las dislocaciones, lo cual aumentaba las dificultades poniendo en peligro la vida de los obreros. Ensanchada una parte de la galería y hallándose en el cielo un banco de arenisca sólida de $0,^{m}50$ de espesor, se colocaron las cimbras en una longitud de 12 metros, habiéndose hecho una entibacion muy esmerada; y para mayor seguridad se pusieron puntales sobre las cimbras que estaban bien unidas; pero á pesar de todo hubo un hundimiento estraordinario tan repentino que sorprendió á dos trabajadores. Regularmente el hundimiento se anuncia por un crugido de la roca y de las maderas; pero este fué muy súbito, produciendo una esplosion y un polvo tan espeso que llenó la galería sin permitir aproximarse durante algun tiempo al lugar de la catástrofe.

En estos trabajos me he familiarizado con los hundimientos, especialmente en los terrenos detríticos del pozo 19 bis. Los hundimientos se anuncian en general por una especie de pandeo en la roca, por el desprendimiento de un canto, por una hendidura ó grieta, por el desvío de un banco, resbalamiento ú oscilacion de un peñon mal sostenido, etc. Esta clase de hundimientos pueden preveerse frecuentemente y evitarse con precauciones y entibadores inteligentes; pero en el de que me ocupo no hubo ninguna analogía con estos, presentando un espectáculo espantoso; los puntales fueron torcidos ó rotos en el sentido vertical; las cimbras desbaratadas y deformadas en todos sentidos por la presion de los pequeños postes que sostenian el cielo, penetrando algunos de ellos en la madera de las cimbras. Los bancos de arenisca que formaban el cielo han sido fractu-

rados y los de marga, que alternaban con ellos, fueron reducidos á astillas delgadas ó á polvo y no á gruesos fragmentos, como tiene lugar en los hundimientos ordinarios. El vacío producido por el hundimiento presentaba una bóveda aplastada y sus paredes tapizadas con pequeños cristales de sulfato de cal.

El perfil de los bancos trastornados sostenidos por la bóveda de mampostería contigua al humdimiento, demostraba que este habia sido producido por el levantamiento de arriba abajo (si es permitido espresarme así) obrando en sentido de la menor resistencia. La presencia de los sulfuros en estos terrenos contribuia tan poderosamente á su descomposicion y á su aumento de volúmen, que muchas veces la bóveda de mampostería ha sufrido una presion tal, que las piedras de los paramentos, aunque de grandes dimensiones y de una caliza muy resistente, se han roto, así como los sillares que formaban los ángulos de la entrada de las galerías. Era tan difícil desmontar las cimbras puestas para la construccion de la bóveda, que era preciso arrancarlas á trozos, pues parecia que estaban sujetas á tornillo. Las uñas de 0,^{m}10 de espesor en su parte mas gruesa, que se emplean para regularizar la colocacion de las cimbras y facilitar su desarme, se han encontrado reducidas á algunos centímetros de espesor , por la presion ejercida sobre la bóveda y por la elevacion del suelo.

En el terreno infraliásico, el suelo de la galería abovedada se ha elevado de 1 á 1,^{m}20, y en cierto sitio se ha establecido bajo esta bóveda una cuadra provisional poniendo algunos postes entre el suelo y la bóveda; pero el levantamiento siguió y los postes penetraron en la mampostería empujando las dovelas.



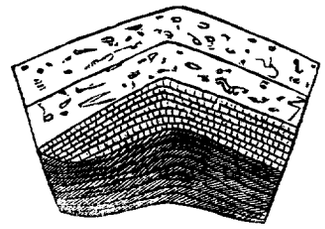
Tales son los hechos que se han presentado y que he tenido lugar de observar durante un año entero.

Examinando la forma que presentaban estos pequeños levantamientos, puede admitirse que las dislocaciones y pliegues de las capas de hulla son debidos á una causa semejante y que ciertos trastornos locales son debidos tambien á la descomposicion de los sulfuros. En apoyo de la última suposicion citaré un hecho producido en bastante escala y que accidentalmente he podido observar.

Para la ejecucion del canal de la Marne al Rhin, en Liberdun, cerca de Nancy, ha sido preciso hacer una zanja larga y profunda en un valle muy estrecho entre dos cuestas elevadas, en cuya base hay varios caminos, por cuya razon no se ha podido dar á los taludes la inclinacion necesaria para evitar hundimientos, y ha sido preciso contener las paredes casi verticales revistiéndolas con muros de mampostería en seco.

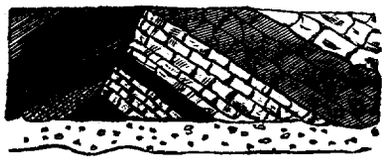
Algunos meses despues de la construccion de estos muros, se han desplomado en una gran estension, encargándome M. Collignon, entonces ingeniero gefe de la 2.ª seccion del canal, que examinase este hundimiento y el terreno para investigar la causa del desplome.

Examinado el sitio noté que los taludes puestos al descubierto por la caida de los muros presentaban exactamente la forma de un tejado recubierto con tejas de figura de escamas de pescado.



Me ha sido fácil reconocer que los bancos calizos fuertemente inclinados y muy fracturados, al resbalar empujaban el muro hasta derribarle. Pero para asegurarme que interiormente no se abrian algunas fisuras ó grietas longitudinales que pu-

dieran amenazar un gran hundimiento en lo sucesivo, hice abrir algunas zanjas transversales perpendicularmente á los taludes, que me presentaron la disposicion del terreno cuyo corte exacto es el siguiente.



Este hecho ha tenido lugar en los terrenos limítrofes del piso supraliásico y de la oolita ferruginosa.

Actualmente las capas levantadas no tienen mas que 8 á 10 metros de altura; pero es evidente que las capas superiores han sido arrastradas por erosiones.—Durante la escavacion de este desmonte se han encontrado bancos de marga y de arenisca caliza con sulfuro de hierro y fósiles al estado de sulfuro.

Este es un ejemplo de un levantamiento local en la sublevacion general, y no dudo que el exámen mas detenido de los detalles relativos á la estructura de los terrenos, hará conocer un gran número de hechos semejantes.

Lo estraño es que en estos trastornos parciales he notado que los bancos calizos ó areniscos sin pirita no sufren ninguna alteracion visible; mientras que los piritosos, por el contrario, cambian completamente con relacion á su densidad, estructura y color; aumentan de volúmen, por cuya causa los bancos levantados no dejan debajo ningun hueco.

El cambio de densidad de los terrenos sublevados podrá confirmar los resultados de las observaciones del sábio astrónomo de Toulouse, M. Petit, sobre la densidad de los Pirineos.

(*Bulletin de la Societé geologique de France.*)

Equivalente mecánico del calor.—Correlacion de las fuerzas físicas.

La presion, el rozamiento, en una palabra, toda fuerza capaz de efectuar un trabajo mecánico, desenvuelve calor. Al mismo tiempo que se produce calor, se gasta, se destruye trabajo mecánico. Esto conduce á inferir que el trabajo de una fuerza puede convertirse ó trasformarse en calor.

Recíprocamente, el calor produce efectos mecánicos. Cuando un gas comprimido se dilata levantando un peso, y por consiguiente efectuando un trabajo, se enfria. Del mismo modo, cuando el vapor se dilata en una máquina de vapor, produce un trabajo, y á este efecto acompaña un descenso de temperatura, puesto que, despues de haberse dilatado, el vapor contiene irremediablemente menos calor que antes.

Montgolfier fué el primero que en 1800 consideró al calor como capaz de trasformarse en trabajo mecánico y vice-versa. Sus ideas pasaron desapercibidas, porque estaban en contradiccion con las doctrinas, entonces dominantes, relativas al modo de obrar el vapor en las máquinas de fuego. Apoyándose en las esperiencias de Watt, de las cuales parecia resultar que la cantidad de calor contenida en un kilógramo de vapor es la misma á todas las temperaturas, se admitia que en las máquinas de vapor se produce el trabajo mecánico sin desaparicion de ningun calor. M. Seguin, volviendo á las ideas de Montgolfier, sostuvo de nuevo que el efecto mecánico es siempre consecuencia de una pérdida de calor, y que este efecto es proporcional á la cantidad de calor que desaparece en el paso del vapor por la máquina. Pocos partidarios tuvo al principio esta idea, pero mas tarde ha sido admitida y desenvuelta por físicos de primer órden, como Mr. Regnault en Francia; Joule, Rankine, Thomson en Inglaterra; Mayer, Clausius en Alemania; Kupfer en Rusia, etc.

En esta teoría se llama *equivalente mecánico* del calor la cantidad de trabajo que puede efectuar una *caloría* ó cantidad de calor que eleva en un grado la temperatura de un kilógramo de agua. M. Seguin ha obtenido, por medio de la espansion del vapor, el número 449 kilográmetros, como valor de este equivalente. M. Mayer, haciendo dilatar un gas, ha encontrado el valor 367 kilográmetros.

Recíprocamente, si es exacta la nueva doctrina, es preciso que cuando se gasta un trabajo igual al equivalente mecánico

del calor, se desprenda una unidad de calor ó una caloría. M. Joule ha verificado esta consecuencia de varios modos. El primero está fundado en la compresion de los gases: evaluando el trabajo necesario para comprimir el aire á unas 22 atmósferas, y midiendo la cantidad de calor desenvuelto por la compresion, ha hallado que á un consumo de trabajo de 444 kilográmetros acompaña la produccion de una caloría. Segun esto, el equivalente mecánico del calor sería 444 kilográmetros, número que difiere muy poco del hallado por M. Seguin. M. Joule ha tratado tambien de medir el equivalente mecánico del calor tomando por punto de partida el calor desenvuelto, sea por el rozamiento de los líquidos ó el de los sólidos. Estos dos medios han dado el número 432 kilográmetros. Finalmente M. Person ha hallado por otro procedimiento el número 424 kilográmetros para el trabajo producido por una caloría. La concordancia que se ve en todos estos diferentes resultados es una prueba muy fuerte en favor de la teoría mecánica del calor, objeto hoy dia de los trabajos de muchos físicos eminentes.

La posibilidad de trasformar el calor en trabajo mecánico y este en calor, ha hecho concebir la idea de que las otras fuerzas de la naturaleza, la luz, el magnetismo, la electricidad, la

ESTADI

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra

	Alcohol á 55 rs. ql. en Julio y Agosto y á 50 en Setiembre.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo. — Quintales.			
				Perdigones.		Planchas.		Caños.					
	Seras.	Quintales.	5 por 100. — Rs. cént.	Sacos.	Quintales.	Rollos.	Quintales.	Cajas.	Quintales.	De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
Julio	2652	4550	12512 50	2574	682	145	346	»	»	381	286	»	»
Agosto	506	751	3866 25	2078	552	9	24	382	146	10	8	33	25
Set.re	834	1573	3932 50	4292	1369	84	298	194	950	40	30	40	30
	3992	6874	20311 25	8944	2603	238	668	576	1096	431	324	73	55

NOTA. El plomo al respecto de 75 rs. ql. en el mes de Julio, 70 en el de Agosto

OTRA. Se han esportado igualmente por dicho distrito en el mes de Agosto

afinidad química, son susceptibles de análoga trasformacion, lo cual conduciria á admitir que todos los agentes naturales pueden convertirse los unos en los otros bajo ciertas condiciones. El desenvolvimiento de estas ideas forma la materia de un libro de sumo interes, publicado en Inglaterra por M. Grove y traducido esmeradamente al frances por el ilustrado abate M. Moigno. Para apoyar la *Correlacion de las fuerzas físicas* hace recordar M. Grove que el movimiento no solo engendra calor, sino tambien electricidad, la que á su vez puede producir electricidad, magnetismo, luz, calor y reacciones químicas; pero hace constar que en el estado actual de la ciencia no puede probarse que dos fuerzas cualesquiera, tomadas indeliberadamente, se engendran una á otra. Y sin embargo está convencido de que es posible la generacion directa é inmediata de todas las fuerzas de la naturaleza por una cualquiera de ellas. La ciencia aguarda la demostracion de este hecho capital que abriria una nueva era de descubrimientos; pero desde luego y considerando en globo y en su conjunto las fuerzas naturales que actúan en el universo, puede afirmarse que nada se pierde, nada se crea en la naturaleza, sino que todo se convierte y se trasforma.

(*Zimermann y Valerius.*)

STICA.

en los meses de Julio, Agosto y Setiembre últimos.

Id. al 80 por 100 para id. — Quintales.				Barras.	Quintales.	TOTAL. — Quintales.	5 por 100. — Rs. vn.	TOTAL. — Rs. vn.
De litargirio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
»	»	50	40	23607	25925	27279	95476 50	107989
»	»	472	378	21548	24891 50	26024 50	91085 50	94951 75
120	96	315	252	25030	27591	30616	99503	103435 50
120	96	837	670	70185	78407 50	83919 50	286064	306376 25

y 65 en el de Setiembre.

3.856,02 marcos de plata en pasta y 692 en el de Setiembre.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas. Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 5 de Octubre ha sido destinado al establecimiento y á la inspeccion de Linares el ingeniero 2.º D. Florentino Zabala.

Ingreso en la Escuela especial de Minas.—En los exámenes que han tenido lugar en la Escuela especial de Minas fueron aprobados los alumnos siguientes:

Internos.

D. Pedro Sanchez y Correa.
Francisco Iznardi y Vasconi.
Eusebio Oyarzabal y Zavala.
Ramon Pellico de Molinillo.
José Centeno y García.
Manuel García y García.
Tomás Merino y Barres.
Joaquin Botía y Pastor.
Fernando de Castro y Gonzalez.
Gerónimo Ibrau de Mulá.
Manuel Zavala é Igueravide.

Externo.

D. Leopoldo de San Martin y Gil.

Auxiliares facultativos.—Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 8 del actual, se dispone que el auxiliar facultativo D. Pedro Omaña vuelva á prestar sus servicios á la Junta superior facultativa de minería; destinando al negociado de minas en la misma Direccion, al de igual clase D. Gaspar Torrente y Molada, que sirve en el distrito de Oviedo.

Advertencia.—Hace mucho tiempo venimos observando que nuestro estimado colega *El Minero Independiente* reproduce de nuestra *Revista* los artículos que cree convenientes sin indicar su procedencia, y aun suprimiendo las iniciales que los suscriben. Las mútuas consideraciones del periodismo y otros deberes, que no desconocen los ilustrados redactores de *El Minero*, señalan otro sistema de conducta que esperamos seguirá en lo sucesivo el citado periódico, evitando esta clase de escitaciones que nada le favorecen. *Al Cesar lo que es del Cesar.*

Geología.—La Academia de Ciencias de Francia habia encargado á M. D'Archiac que informase acerca de un opúsculo de Sir R. Murchison, cuyo título es: *Las rocas silurianas y los fósiles de Noruega tales como son descritos por M. Kjerulf; las de las provincias bálticas de la Rusia, por el profesor Schmidt, comparadas con sus equivalentes de la Gran Bretaña.* La parte mas notable de su informe es la siguiente: «En Noruega y en Rusia las capas silurianas inferiores, medias y superiores, llenas constantemente de fósiles característicos, forman un conjunto natural, contínuo, indivisible, ya se considere con relacion á sus capas ó á sus restos orgánicos. Se reconoce que á pesar de su corto grueso es tan completo ese conjunto y puede abrazarse tan bien como los depósitos equivalentes tan variados, tan potentes y con tanta frecuencia dislocados, de la Gran Bretaña. La sucesion de los séres organizados en el tiempo es independiente á la vez del espesor de los depósitos, de sus caractéres mineralógicos, de la mayor parte de las circunstancias físicas que los han trastornado, en fin, de casi todas las causas esteriores que nosotros pudiéramos apreciar hoy dia. Habiéndose producido las modificaciones de los seres en todas partes bajo el mismo órden y con cortísima diferencia en el mismo tiempo, debemos invariablemente atribuir aquellas á una ley propia é inherente al organismo en sí.» (*Cosmos.*)

Escursion geológica.—Nuestro amigo el distinguido geólogo Mr. de Verneuil acaba de practicar una escursion por las provincias de Vizcaya, Alava y Navarra, en la cual ha estudiado y determinado con bastante exactitud los límites entre los terrenos terciario lacustre, el numulítico y el de la creta. Aunque los fósiles son bastante raros, ha encontrado sin embargo los suficientes para caracterizar las formaciones. El terreno jurásico es sumamente escaso en aquellas provincias, cuyo hermoso suelo y estado floreciente han llamado estraordinariamente la atencion de nuestro ilustre amigo, lo mismo que la facilidad y comodidad con que se viaja en aquel hermoso pais.

Tal vez dentro de poco tiempo podremos ofrecer á nuestros lectores una pequeña noticia sobre los terrenos citados, acompañada de algunos cortes geológicos que la hagan mas interesante.

Comunicado.—El Sr. Presidente de la Comision del Mapa geológico de España nos remite para su insercion el adjunto comunicado.

Señor Director de la REVISTA MINERA.

Muy Sr. mio: en el número 201 de su apreciable periódico, seccion de variedades, pág. 620, se inserta un suelto que principia «Escursion geológica» y que concluye con el siguiente periodo: «Parece que este viaje tuvo que hacerlo á su costa por falta de fondos en la Comision del Mapa geológico. ¡Pobre geología en España!»

En cumplimiento de mi deber voy á rectificar dicho párrafo, estam-

pado sin conocimiento de causa. Los fondos asignados á esta Comision tienen por hoy, segun el Real decreto de su creacion, el único y esclusivo objeto de atender con ellos á la conclusion, no solo de la parte geológica, sino de la topográfica, botánica y zoológica de la provincia de Madrid, y hasta que esto se verifique, no pueden distraerse al estudio geológico de otras provincias.

Ruego á V., Sr. Director, se sirva insertar esta rectificacion en su apreciable periódico, y le quedará reconocido su atento S. S. Q. B. S. M. El Presidente de la Comision.=Vicente V. Queipo.

A pesar de lo que se dice en el anterior comunicado, el párrafo que se pretende rectificar no es menos cierto. Tambien lo es el haber negado la concurrencia de dos ingenieros segundos que parece se habian pedido para auxiliar y terminar los trabajos geológicos de la provincia de Madrid. Esta negativa solo puede fundarse, razonablemante, en la falta de fondos en la Comision del Mapa geológico.

Mercado de metales.—Londres 8 *de Octubre* 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	98	»	»
——— superior.	101	»	»
de la América del Sud.	90	»	»
Estaño inglés en barras.	118	»	»
Hierro de Walles en Lóndres.	7	»	»
——— de Staffordshire. . . . . 8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 21-10 á	22	10	»
——— en planchas.	22	10	»
——— español. . . . . 20 á	20	10	»
Minio.	23	10	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter).	23	10	»
— en hojas.	30	»	»

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Real órden disponiendo que corra á cargo del Ministerio de Hacienda la direccion y esplotacion de las minas del Estado, ínterin no dependan esclusivamente del Ministerio de Fomento.

Excmo Sr.=La intervencion que á la vez tiene hoy el Ministerio de Hacienda y el de Fomento en la administracion y gobierno de las minas del Estado, es indudablemente y contra los deseos de ambos, un obstáculo que se opone á la buena direccion y al órden administrativo de los mismos Establecimientos. Por eso en el proyecto de ley de minas aprobado en el Senado y pendiente de discusion en el Congreso, se determina que dependan del Ministerio de Fomento la direccion y esplotacion de las minas del Estado. La unidad de accion es el primero y mas esencial elemento que da vida á las empresas industriales; y si las minas que se benefician por cuenta de la Nacion, y que constituyen una empresa industrial á cargo del Gobierno, han de llegar al grado de prosperidad de que son susceptibles, justo es y conveniente que proceda todo en ellas de un solo centro directivo, y que desaparezca el sistema de division y de doble dependencia con que hasta hoy vienen siendo beneficiadas. Para lograr este objeto, y como ningun Ministerio puede considerarse adversario de otro en cuanto concierne al buen servicio de los diferentes ramos de la administracion pública, debe re-

chazarse, y rechaza el Ministerio de Fomento en este caso, toda cuestion de estéril rivalidad sobre aumento ó disminucion de atribuciones respectivas. Así, pues, correspondiendo en el dia de hoy al Ministerio de Hacienda la parte mas esencial en la administracion de las minas del Estado, como que él mismo es quien suministra los fondos y cuida de su inversion, contrata los trabajos y dispone de los productos, al mismo Ministerio debe unirse tambien todo lo perteneciente á los ramos facultativo y práctico que corren á cargo del de Fomento, sin perjuicio y hasta tanto que recaiga la oportuna sancion en el proyecto de ley de Minas que se halla sometido á las Córtes. Y este Ministerio reconoce y adopta con tanto mayor motivo las ventajas de esta medida, cuanto que su intervencion en los citados ramos facultativo y práctico ha venido á reducirse de hecho al nombramiento de los ingenieros, oficiales, entibadores y operarios de mina y de fundicion, atribucion estéril en su esencia y que además, en sus resultados prácticos, no ha podido menos de causar graves inconvenientes al órden, fijeza y marcha oportuna de los trabajos, produciendo tambien en el personal un antagonismo deplorable y siempre funesto á la direccion y gobierno de los establecimientos. Solamente el nombramiento y separacion de los ingenieros es la atribucion que debe seguir corriendo á cargo del Ministerio de Fomento, pues que dependiendo de él el Cuerpo de Ingenieros de Minas á quien está impuesta, entre otras la obligacion de servir en las del Estado, cualquier intervencion estraña en este punto podria alterar el órden de servicios entre los individuos del mismo Cuerpo, y aun perjudicar en casos dados las demas atenciones del servicio que los ingenieros tienen que llenar en el importante ramo de la minería. Hay un medio empero de conservar esta atribucion sin menoscabo de las que deben corresponder al Ministerio de Hacienda, como único encargado que ha de ser de los Establecimientos del Estado hasta que se sancione la nueva ley de minas; y este medio consiste en que el nombramiento y separacion de los ingenieros se hagan por el Ministerio de Fomento, á propuesta del de Hacienda, con lo cual se le deja á salvo á este último la iniciativa que naturalmente debe corresponderle

para señalar la clase y número de Ingenieros que necesite para las atenciones del servicio en cada mina. Una consecuencia necesaria del nuevo sistema que se establece en órden á los Establecimientos mineros que se ha reservado el Estado, es el descargar á los ingenieros que sirven en los mismos de los trabajos inherentes á las Inspecciones de distrito que en el dia tienen agregadas; pero como este punto exige un cambio en las cabeceras de distritos mineros, y está enlazado con otras atenciones correspondientes al servicio de la minería y á la organizacion del Cuerpo de Ingenieros, el Ministerio de Fomento se propone dejar atendido este estremo con el nuevo reglamento que tiene formulado de dicho Cuerpo, y que se publicará oportunamente para que empiece á regir á la mayor brevedad posible. Atendidas todas estas consideraciones, y en vista de lo espuesto en la Real órden comunicada por V. E. con fecha 18 de Agosto último, la Reina (Q. D. G.) se ha servido disponer que en lo sucesivo, y mientras no dependan esclusivamente del Ministerio de Fomento la direccion y esplotacion de las minas del Estado, con arreglo á lo proyectado en la ley de minas pendiente de aprobacion, corra á cargo del Ministerio de Hacienda todo lo concerniente á los ramos facultativo y práctico de dichas minas, reservándose únicamente al de Fomento el nombramiento y separacion de los ingenieros, á propuesta del de Hacienda. Al propio tiempo, S. M. se ha servido mandar se haga presente á V. E. para los efectos oportunos que la separacion de las Inspecciones de distrito que hoy corren unidas á las Direcciones facultativas de los Establecimientos de Almaden, Rio-Tinto y Linares, será acordada muy en breve con la publicacion que se prepara del nuevo reglamento del Cuerpo de Ingenieros, debiendo hasta tanto, y para evitar que se entorpezca el servicio, continuar siendo desempeñados los trabajos anejos á las mismas por los ingenieros que sirven en los respectivos Establecimientos.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 7 de Octubre de 1858.=Corvera.=Excmo. Sr. Ministro de Hacienda.

Estado de la industria minera en Asturias durante el año 1856, con algunas consideraciones acerca de las circunstancias que afectan á su fomento y en general al porvenir industrial de la provincia.

Por el Ingeniero Gefe de 2.ª clase del Cuerpo de Minas D. Andrés Perez Moreno, Inspector que ha sido de la misma provincia.

El antiguo principado de Asturias, que tan gloriosas y renombradas páginas ocupa en la antigua y moderna historia general de España, distinguiéndose muy particularmente en la época de la restauracion de la monarquía á quien entonces dió el ser, ocupa tambien á la vez un lugar preferente y distinguido en los fastos de la minería, tanto por el interes histórico como por la importancia de actualidad que reune tal industria en el suelo asturiano. En él, con efecto, por una parte no es solo lo descubierto los restos de los colosales trabajos mineros de Romanos y Cartagineses, cuya época suele ser el *non plus ultra* ó el punto mas avanzado á que alcanzan en las demas provincias los vestigios de la antigua minería, y de cuyos tiempos hay tambien en el suelo asturiano restos monumentales que admiran, sino que aquí se encuentran tambien escavaciones mineras cuyo orígen debe remontarse á aquellas primeras edades del estado primitivo del hombre en que las fechas se oscurecen en la noche de los tiempos; siendo de creer en mi concepto, segun lo que está conocido, que fuese aquí donde primero se imprimió en el suelo hispano la huella minera que quedó marcada con astas de venado, de que hacian entonces sus picos y punterolas aquellos antiguos mineros cuando sin duda no les era conocido el hierro.

En cuanto á su importancia baste por ahora enunciar que esta industria da ocupacion á unas cinco mil personas por lo menos, y que los valores por ella creados no bajan de quince millones de reales, en qúe figuran como tributarios carbon, hierro, zinc, mercurio, cobre y plomo.

Pasaré á ocuparme del estado y produccion de cada uno de estos artículos, despues de algunas consideraciones generales

acerca de las circunstancias del territorio de esta provincia en que se producen, si bien no sea esta informacion general, detenida y algun tanto completa como lo hubiera deseado, por haber sido trasladado á otro destino, no permitiendo las exigencias del servicio el que obtenga la tregua necesaria para esta atencion.

La provincia de Asturias comprendida entre los 42° 57′ y 43° 38′ de latitud Norte y los 8° 5′ y 10° 25′ de longitud Este del Observatorio astronómico de San Fernando, se halla situada en la costa del mar Cantábrico, que la limita por el Norte. En esta parte del litoral se encuentran, procediendo de Este á Oeste los puertos de Rivadesella, Gijon, Luanco, San Juan de Avilés, Luarca y Ria de Rivadeo, que llega hasta la villa Vega del Rivadeo.

Por el Sur está terminada por la cordillera cantábrica, desde la parte en que descuellan los picos de Europa y en que se siguen encontrando tambien de Oriente á Poniente los puertos secos de Ponton, Pajares, Leitariegos, Piedrafita, y algun otro que son los puntos por donde se franquea esta enorme barrera que separa Asturias de Castilla, abriéndose comunicaciones entre ambas, estándolo ya por Pajares la carretera general que desde Madrid por Valladolid y Leon conduce á Oviedo, donde se bifurca para enlazar con ella los puertos de Gijon y de Avilés, el qué lo está con Luanco, y hallándose además en construccion ó proyecto de estudio las que tambien comunican Castilla con Asturias pasando respectivamente por los demas puertos secos á los de mar que sucesivamente he nombrado; á lo que si se agrega la carretera tambien en construccion que, recorriendo á lo largo la provincia, comunicará á Oviedo por una parte con Santander y por otra con las vias principales de Lugo y en general de Galicia, se tendrá en esta carretera longitudinal y las anteriores transversales esencialmente el sistema de comunicaciones principales de Asturias.

Por la parte occidental se halla limitada por el rio Eo que vierte sus aguas en la gran ria de Rivadeo que separa esta provincia de la confinante de Lugo.

Ultimamente por el lado oriental la limita el rio Deva, que

nace en las Peñas de Europa y despues de reunido al Cares, cuyas aguas cristalinas bañan los célebres y ricos montes de Liébana, viene á entrar en el mar por Tina Mayor, que divide esta provincia y la colindante de Santander.

El lado de la costa, que es el longitudinal de Este á Oeste de esta provincia, tiene una estension próximamente de 234 kilómetros (42 leguas) y su mayor latitud de Norte á Sur en su límite occidental es aproximadamente de 84 kilómetros (15 leguas), decreciendo despues de un modo casi gradual y constante hasta la estremidad oriental en que llega á ser únicamente de unos 67 kilómetros, resultando por consiguiente que la forma de este territorio es oblonga de Este á Oeste con la mayor anchura en el límite Oeste.

El relieve de este territorio es en estremo accidentado. Aparecen en primer término los picos de Europa que alcanzan á una elevacion de 2.500 metros (unos nueve mil piés) (1) y las demas eminencias que presenta en su parte central la cordillera Cantábrica, continuacion de la de los Pirineos, que recorriendo el límite meridional de Asturias penetra despues en Galicia subdividiéndose en derivaciones. Además descuellan en el suelo de esta provincia, casi en la totalidad de su estension, grandes macizos que ni en su altura, situacion ni configuracion aparecen á primera vista, á lo menos de un modo aparente, con el órden de enlace y dependencia que suele observarse en un sistema bien caracterizado de montañas. En mi concepto siendo debida esta cordillera al levantamiento que dió origen á la de los Pirineos, recibió entonces el terreno el consiguiente relieve: pero con los otros levantamientos, caidas y movimientos laterales del terreno á que debieron dar lugar los repetidos é intensos accidentes geológicos que hubieron de sobrevenir segun lo que se observa en el terreno, debió sufrir notables modificaciones el anterior relieve: siendo, á mi modo de ver, esto último la causa determinante de la irregularidad ó falta de enlace que acabo de indicar, y concurriendo por último á la modificacion del primitivo relieve, y aun á la alteracion de las modificaciones producidas por los sucesivos fenómenos geológicos, la erosion de las aguas y demas agentes metereológicos, si bien como causas secundarias, y todo en combinacion para la formacion del complicado relieve actual.

(1) Carta geográfica de Asturias del Sr. Schulz.

Resulta, pues, que en esta provincia aparecen agrupadas y diseminadas indistintamente por casi todo su territorio elevadas montañas, produciéndose consiguientemente la misma complicacion é irregularidad en las regiones hidrográficas y forma de los valles. A esta cualidad característica del territorio de ser eminentemente montañoso puede agregarse como tal la intensidad de higrometrismo y la constancia de las lluvias, habiendo sido en el año anterior la humedad relativa media del año 81°,5 del higrómetro de Saussure y 203,3 la cantidad de agua en centímetros que cayó durante el año en 145 dias de lluvia, segun las observaciones del laborioso y entendido profesor de física de la Universidad de Oviedo, D. Leon Salmeau.

A esto debe añadirse igualmente la cualidad de un clima benigno, considerándose su temperatura media 13° centígrados.

Estos rasgos característicos del pais, que tienen entre sí mútua relacion y dependencia, determinan en gran parte sus propiedades principales así como sus producciones. Así es que nos esplican desde luego esa abundancia de manantiales, arroyos y torrentes que se abren paso, se deslizan y se precipitan por los flancos, cañadas y gargantas de sus no interrumpidas montañas; esa actividad y lozanía de la vegetacion así en lo culminante de sus mas elevados montes, como en las rápidas vertientes, profundas cañadas y estrechos valles: ese perpétuo verdor de sus praderas naturales, cubiertas de ganado, y sobre cuya alfombra, que se presenta aun mas engalanada en ciertas épocas del año con los diversos matices del mismo color que resultan del maiz, escanda, castaño, avellano, manzano y otros, se estiende diseminada por do quiera una serie no interrumpida de caseríos, modestos albergues de una numerosa poblacion honrada, parca y tranquila; y en fin, esos magníficos panoramas que produce el conjunto, delineados sus contornos con los sorprendentes y caprichosos rasgos de su interesante cuanto variada topografía, y pintado su fondo con el alegre colorido de

su fresca vegetacion y risueño paisage, que solo creo puedan encontrar competidores en las tan celebradas como mas conocidas vistas pintorescas de Suiza.

La geología de este territorio no es tan notable por la diversidad de terrenos que comprende, cuanto por el enlace que estos entre sí presentan, por los graves y repetidos accidentes geológicos que en ellos han ocurrido, y que nos revelan inmediatamente las circunstancias de su trastornado yacimiento, y últimamente por el gran desarrollo con que en él alcanza á descubrirse la formacion que suministra el carbon de piedra, y que por esto solo tiene el mayor interés como que se trata del precioso agente vivificador de la industria, y entidad sobre que están asentadas y caminan en rápido y seguro progreso las conquistas de la civilizacion. En efecto, puede considerarse que el suelo asturiano está esencialmente constituido por los terrenos sedimentarios, teniendo el mayor desarrollo los paleozóicos, que ya desde el territorio confiante de Galicia, partiendo de las inmediaciones de las rocas plutónicas que allí están bastante al descubierto, vienen estendiéndose por la provincia de Oviedo, en la que ocupan una gran parte de su mitad occidental, y se presentan en intimidad de enlace con los carbones; estos se desarrollan mas especialmente por el centro de la provincia, si bien continúan despues apercibiéndose, aunque en porciones discontínuas, hasta llegar á la costa por el Este de la provincia; viéndose en las inmediaciones del terreno del carbon así en la parte central como en la oriental, ya la formacion del trias ya la cretácea, que á veces oculta en parte el terreno carbonífero; por último, se encuentra tambien por el límite Este de la provincia alguna estension de terreno terciario. Por lo demas, á la inspeccion de los terrenos se distinguen y admiran, bajo el punto de vista geológico, los interesantes y variados trastornos que han esperimentado sobre todo los terrenos de antiguo sedimento, encontrándose las capas de carbon constantemente levantadas bajo muy diferentes yacimientos de su primitiva posicion horizontal, habiendo quedado mas generalmente aproximadas á la situacion vertical. Y en cuanto á la clasificacion, deslinde y detalle, así de estos movimientos y sus efectos como de los miembros mismos del terreno y sus relaciones de situacion, aparece como uno de los hechos mas notables el del íntimo enlace y asociacion en que se presenta en varios puntos el carbon con el terreno devoniano, y en el cual acaso tenga grande influencia la misma magnitud y repeticion de los trastornos que en diversos sentidos haya sufrido el terreno devoniano y carbonífero; pero toda esta parte es mas propia de trabajos geológicos especiales en que se han ocupado y ocupan personas eminentes. En tal concepto debo citar á Mr. Adriano Paillette, que con tanto afan se ocupó de la geología y tambien de la minería de este territorio y publicó sus investigaciones sobre algunas de las rocas que constituyen la provincia de Asturias (1) y mas especialmente al Illmo. Sr. Inspector general del Cuerpo de Minas D. Guillermo Schulz, que se ha ocupado detenidamente de la formacion del mapa geológico de esta provincia, el que parece se publicará muy en breve, y cuyo trabajo será ciertamente tan interesante, completo y perfecto como corresponde á la importancia del objeto y á la elevada reputacion de tan laborioso y distinguido autor.

La provincia de Asturias aparece predestinada por la naturaleza á un gran porvenir industrial. Situada á lo largo de la costa tiene con esto asegurada su fácil comunicacion con los puntos de produccion y de consumo, así como el económico trasporte de las materias que demande y productos que resulten. Reune además las ventajosas condiciones de tener una exuberancia de brazos, y en sus habitantes las cualidades de frugalidad y de caracter naturalmente pacífico y sumiso, de que resulta la baratura en la mano de obra y tambien la confianza en la tranquilidad pública, que es circunstancia harto esencial para la inversion de los capitales que requiere el planteamiento y ejercicio de la industria: cuenta tambien con muchas y económicas fuerzas motrices en sus abundantes caidas de agua; y por último, sobre todas estas felices disposiciones resalta el inapreciable don de la abundancia de carbon mineral con que la

(1) *Boletin de la Sociedad geológica de Francia*, tomo II, pág. 439.

dotó la naturaleza, y en lo que la concedió al propio tiempo que una codiciada mercancía, un depósito de fuerza ilimitada y un almacen inagotable de combustible.

La industria minera tiene aquí el privilegio y gloria de ser, á la vez que la preponderante, la base del porvenir industrial de este interesante pais: siendo el carbon el que caracteriza especialmente la importancia de la minería, aunque esta cuenta tambien con otros productos de consideracion, como son mas particularmente el hierro y el zinc.

La industria carbonera, que ya llamó la atencion del ilustrado Jovellanos, comenzó á dar señales de vida en la última parte del siglo anterior con la esplotacion que por los años de 1780 y siguientes se hizo por cuenta del Estado en las capas de carbon que se descubren en el borde del rio Nalon, por el cual se trasportaba despues el combustible embarcado en chalanas, destinándose especialmente á la fábrica de Trubia; mas esta esplotacion, sin haber llegado á alcanzar desarrollo considerable, quedó inactiva sin duda por el costo y dificultades que les ofrecia la ejecucion y sostenimiento de los trabajo de encauzamiento del rio, á lo que debió agregarse el inconveniente del poco conocimiento que entonces se tenia en los procedimientos mas adecuados y económicos para el laboreo y aprovechamiento de este combustible, segun lo permiten juzgar algunos restos que quedaron de aquellos trabajos. Solo ha sido modernamente, de unos 20 años á esta parte, cuando se han asentado sólidas bases para el movimiento y desarrollo de esta industria, estableciéndose primero por una parte en los criaderos de Arnao sobre la costa de Avilés, la Real Compañía Asturiana, compuesta entonces de los Sres. Riera, Ferrer y del muy entendido y recomendable Mr. Lesoine, que tanto impulso dió siempre á esta empresa, de que mas adelante nos ocuparemos; y por otra parte el memorable Sr. Aguado, cuya temprana muerte deplorarán siempre los amantes de la prosperidad industrial de este pais, y que obtuvo concesiones de carbon en Langreo, en las que se estableció tambien un laboreo ordenado, formando la base da la gran sociedad esplotadora de carbones llamada hoy D'Esthal, de que tambien nos ocuparemos, y construyó al mismo tiempo una carretera para conducir los carbones desde las minas al puerto de Gijon, en donde inaugurada con esto la industria carbonera, se sostiene y acrecienta, como que es donde se reunen los mayores elementos y ventajosas condiciones. Tambien desde entonces principiaron á darse en aquel terreno concesiones legales en particular, habiendo tenido que vencer la Inspeccion facultativa grandes dificultades para que se sometiesen á obtenerlas las gentes del campo, aprovechando las facilidades que da la ley, en vez de ponerse á arrancar superficialmente por do quiera el carbon sin autorizacion alguna.

Varias son las cuencas ó porciones de terreno con carbon que se presentan descubiertas en esta provincia, tales son las de Arnao en la costa misma de Avilés, unos tres cuartos de legua al Oeste de la ria de este nombre, la de Ferroñés á unas dos leguas al Sur, ó hácia el interior, la de Santo Firme y de Nava á cierta distancia de la anterior, la gran cuenca central que se estiende por Siero y Langreo y despues por Mieres y Lena, y últimamente se descubren además continuando hácia el Oriente de la provincia porciones de terreno con carbon en varios otros puntos como en el concejo del Infiesto en Cabranes, Cangas de Onís, Colunga y últimamente en el concejo de Llanes, donde se ha visto el carbon en el borde mismo del mar.

Entre todos estos terrenos de carbon se distinguen por la importancia y actividad industrial con que ya en el dia cuentan, por una parte, la cuenca citada de Arnao, que habiéndose hecho recientemente aun mas notable que por la industria misma carbonera, por la otra muy importante de fabricacion del zinc, así como por la admirable perfeccion y magnitud de los medios que se emplean en su establecimiento, merece que me ocupe de ella de un modo especial; y por otra la cuenca central carbonífera, que es donde mas principalmente radica la industria carbonera.

Esta gran cuenca central, siguiéndola en su mayor estension, comprende parte de los concejos de Siero y de Nava, el de Langreo, San Martin y parte de Laviana, el de Tudela, de Mieres, de Aller, de Lena, Riosa, Quirós y aun parte tambien de Teberga.

Sabido es que el carbon de piedra, para que tenga aplicacion y por consiguiente el valor y la importancia que le venimos asignando en su preciosa calidad de ser elemento vivificador de la industria, necesita como condicion indispensable la de su íntima asociacion con la industria misma, ya sea viniendo á establecerse esta en la localidad del carbon ó ya sea trasladándole á la de aquellos del modo tan fácil y económico que requiere su reducido valor específico.

Así es que en todo el vasto y accidentado terreno carbonífero que acabamos de citar, fuera de la estraccion de carbon en Mieres para alimentar la fábrica de hierros allí establecida, y alguna otra muy reducida para el consumo de la fábrica de aceros de Lena, y de las mismas que en Riosa están afectas al establecimiento nacional de Trubia, solo existen esplotaciones de carbon por la parte de Siero y de Langreo, en que el combustible tiene mas fácil salida al puerto de Gijon.

Iniciada la posibilidad de la salida del carbon á este puerto con la construccion de la indicada carretera corbonera, se le dió despues facilidad con la del ferro-carril de Gijon á Langreo. Este, partiendo de la estacion de Gijon, penetra en la cuenca carbonífera en el concejo de Siero por la parte del Carbayin, y despues de un túnel en aquel punto de 700 metros de longitud, entra en el valle del Candin, que sigue siempre en terreno carbonífero, hasta su afluencia con el valle principal del Nalon en la estacion de Vega, comprendiendo una estension de 37 kilómetros y continuando despues 2 kilóm. por el valle mismo del Nalon, hasta el puente de Sama en que termina, y cuya seccion se ha puesto últimamente en esplotacion: actualmente se prepara la prolongacion del mismo ferro-carril siguiendo siempre el mismo valle de Sama á las minas de Santa Ana que comprende una estension de 3 ½ kilómetros. Del sucesivo avance de la via férrea resulta el aumento progresivo y proporcional de la zona de terreno carbonífero esplotable ó que entra en el dominio de la industria.

Así es que en esta parte adyacente á la via férrea es donde se halla establecida la industria carbonera y por consiguiente donde está concentrado por ahora todo el movimiento é importancia industrial. Esta parte, pues, es la que he representado en un plano topográfico que comprende, con unas 200 pertenencias, los grupos de estas, tanto las ya concedidas y que constaban en la Inspeccion, como las que lo han sido en el tiempo que ha estado á mi cargo y que represento relacionadas entre sí y con los puntos de salida de los carbones, cuales son en aquel punto el valle del Nalon y sus afluentes á que alcanza el ferro-carril que con un trozo de este se representa tambien; y á esta misma parte es adonde principalmente se refieren algunas indicaciones que voy á esponer, debiendo advertir que esto es únicamente resultado de datos y observaciones parciales que pude ir tomando en la localidad al ir á desempeñar las demas atenciones del servicio; y así solo debe servir mas bien para fijar la atencion hácia la importancia de un estudio especial y completo de esta cuenca en que se marque y describa cada una de las capas esplotables y toda su marcha, accidentes y demas circunstancias así como las rocas que la comprenden.

Los diques naturales de esta cuenca parecen ser formados por la caliza de montaña que en enormes macizos se estienden bordeándola así por la parte del Oeste desde la Paranza, Villa Veguí, Añeves, Tudela, etc., como en la parte opuesta por Peña Mayor y Labiana, continuando por Aller hácia el Sur. Sin embargo, en algunos puntos aparece limitada por terrenos mas modernos bajo los cuales se oculta el terreno carbonífero. Así sucede, por ejemplo, en su terminacion por el rumbo Norte, en el que la formacion cretácea que se estiende por Oviedo y parte central de la provincia aparece constituyendo el terreno inmediato al del carbon por el Carbayin y que penetra despues decididamente en la cuenca, y análogamente sucede lo mismo por la parte N.E. y N.O., con alguna porcion de terreno triásico que se presenta por este rumbo.

La indicada caliza de los bordes de la cuenca la he observado compacta, algo cavernosa, de un color agrisado mas ó menos oscuro, bituminosa, á veces muy frecuentemente atravesada por venas y vetas de espato calizo; y algunos restos orgánicos, que en ella he visto, estaban constituidos por encrinos imperfectos. La parte del terreno cretáceo, que he citado, pre-

senta alternativamente estratos arcillosos, margosos y arenáceos y algun conglomerado.

Las capas de la cuenca misma están constituidas por una alternancia de las de arenisca, pizarra arcillosa y arcilla pizarrosa, entre las que se contienen las del carbon. La arenisca suele ser medianamente compacta, de grano fino, pero perceptible á la vista, color gris azulado; y la pizarra arcillosa, en general poco consistente, presenta con frecuencia color amarillento, lo mismo que la arcilla pizarrosa, aunque otras veces suelen ser de color gris oscuro y aun negro, especialmente en las inmediaciones del carbon, donde en una y otra se presentan con abundancia impresiones de pecopteris, neuropteris, sigilaria y de calamites, aunque estos los he visto con mas frecuencia en la arenisca.

Los conglomerados y pudingas son escasos en esta cuenca, en lo que he reconocido. Una capa muy potente se presenta hácia el límite O. de la misma cuenca por la cuesta de Villa que parece va bordeando el carbon por Tudela y Olloniego hácia la parte de Mieres: está compuesta de cantos silíceos redondeados en formas elipsoidales cuyo eje menor suele llegar á ser de 0,^{m}30 y de cemento tambien silíceo que suele predominar á veces, apareciendo como capas de arenisca, en que se encuentran embutidos algunos riñones silíceos. Por lo demas se suelen presentar en el interior de la cuenca entre las capas de la misma brechas calizas, compuestas esencialmente de cantos calizos pequeños, generalmente de caliza negra, íntimamente unidos por su cemento, que suelen estar atravesadas por venas de espato calizo, y que se emplean por los labradores en la obtencion de cal para el abono de las tierras.

Las capas de carbon se hallan generalmente encajonadas entre las de pizarra arcillosa, aunque tambien suelen tener uno de sus respaldos ó costeros formado por la arenisca. En cuanto á su número, si bien los dobleces de las mismas capas pueden hacerle aparentar mayor del que realmente es, sin embargo, en todo caso, y aunque no estimo aun suficiente el resultado de algunas observaciones que he hecho para la apreciacion determinada del número y reparticion de las capas de carbon en la

estensa cuenca á que me refiero, creo puede darse por sentado, el que existen en gran número hasta el punto de ser una de las circunstancias que resaltan en esta cuenca, y asimismo el que su espesor es generalmente reducido, pues desde 1,50 de metro decrece hasta el espesor de todo punto inesplotable, de las que hay tambien bastantes. Creo debe considerarse de 0,80 á 0,90 de metro, por término medio, el espesor de las que se esplotan.

En cuanto á calidades de los carbones hay variedad, encontrándose las diferentes clases que convienen á los diversos usos segun resulta de los ensayos de estos carbones que se han publicado (1).

Los carbones que actualmente se esplotan entiendo pueden considerarse por punto general semi-grasos: el de la mina Santa Ana, que tambien figura en las esplotaciones, es de primera calidad y graso.

En mis últimas escursiones me ocupaba en ir tomando muestras de las capas de carbon esplotables en las diferentes zonas de la cuenca y que deposité en la pieza adjunta al laboratorio que se acaba de montar y destinada á contener una completa coleccion mineralógica y metalúrgica del distrito con el objeto, principalmente en dichas muestras de carbon, de averiguar por medio de repetidos ensayos si en tal ó cual zona de la cuenca dominan tales ó cuales calidades, por mas que me sea conocido algun hecho parcial de encontrarse diferencias de calidades en capas muy inmediatas, y además con el de dejar definidas las circunstancias de las capas en actual esplotacion, y que pudieran servir de auxilio en la clasificacion y demandas de carbones segun los usos á que se destinen.

En cuanto al yacimiento de las capas, ya que no haya llegado á obtener los datos necesarios para presentar un plano estratigráfico, como me habia propuesto, indicaré al menos la marcha mas general que he observado en las capas y algunos puntos de inflexion ó variacion en las mismas con respecto á dicha marcha. Creo, pues, que en cuanto á la estratificacion puede establecerse como término medio mas general, en lo que me es

(1) *Revista Minera.*

conocido, para la direccion la de E. 12° ó 15° al N., y para la inclinacion, que suele ser hácia el N.N.O., unos 66° con respecto á la situacion horizontal. Hay sin embargo muchas variaciones en la direccion y aun mas frecuentes en la inclinacion; pues no solo se observan en esta en cuanto á la cantidad ó sea el grado de levantamiento de las capas, sino tambien en cuanto al sentido ó rumbo á que se dirige, que es tambien varias veces contrario al que hemos citado, ó sea hácia el S.S.E.: y como puntos de observacion de variaciones en el yacimiento de las capas tomadas en el sentido de un corte transversal á la cuenca, pueden citarse entre otros el reguero de la Muela, en el valle de Zamuño, la Agüería de Villar, y terreno de la importante mina Santa Ana, en que en vez del yacimiento que acabamos de indicar como mas principal, tiene la estratificacion rumbo sensiblemente de N. á S. é inclinacion de 36° hácia el E.; en el valle mismo del Nalon, poco despues de pasada la iglesia de San Martin en direccion á Laviana; la Agüería de Santa Bárbara en su mayor parte, y mas especialmente el punto de la capilla de este nombre en la inmediacion á la confluencia del arroyo que en aquel punto se reune con el de la misma Agüería. La notable frecuencia de estas variaciones en la situacion y marcha de las capas, así como tambien especialmente en los estrechamientos y fallas que se observan, debidos sin duda á la repeticion é intensidad con que han obrado las causas que han producido los movimientos y accidentes geológicos en el terreno, debe tenerse muy en cuenta, en mi concepto mucho mas que en otros puntos, no solo para el laboreo sino muy especialmente para la apreciacion de las cantidades de carbon con que podrá contarse, si no ha de incurrirse en notables equivocaciones exagerando las cantidades que habrán de obtenerse, siendo por lo tanto bastante difícil esta determinacion.

A. Perez Moreno. (*Se continuará.*)

Estudio sobre el metamorfismo producido por las rocas trápicas, por M. Delesse.

Una de las cuestiones mas importantes y controvertidas de la geología es el metamorfismo. Ha sido, en estos últimos tiempos, objeto de muchas investigaciones, y voy á resumir algunas de las que yo he emprendido. Cuando una roca eruptiva penetra en otra, produce en esta á veces un metamorfismo, que es sobre todo bien evidente cerca del contacto. Este metamorfismo de contacto es el que me propongo estudiar, ocupándome solo del caso en que la roca eruptiva tiene por base un feldspato del sesto sistema, y pertenece á la gran familia de las rocas trápicas. Esta roca puede ser un basalto, una dolerita, un melafiro, una hiperita, una eufótida, una diorita, una kersantita, á lo que de un modo general se entiende con el nombre de trap.

Para apreciar el metamorfismo de contacto, basta comparar la roca en su estado normal con la misma metamorfizada.

El metamorfismo necesariamente ha de depender de la roca de la caja: ahora bien, los casos mas sencillos son aquellos en que esta es un combustible, una caliza, una arenisca ó una arcilla; los considerarémos, pues, sucesivamente, fijando los hechos con ejemplos.

Combustibles.—El terreno de la hulla en Inglaterra se halla atravesado con frecuencia por filones de trap, en cuyo contacto se ha metamorfizado el combustible.

Mucho tiempo hace que se han señalado los cambios que esperimenta la hulla en tal caso, mas no se habia determinado por análisis la naturaleza de aquellos: algun interes tiene la solucion de este punto y por eso he examinado un cok natural, de las inmediaciones de Newcastle, procedente de una metamórfosis ejercida en la hulla por el trap.

Este cok es celuloso y se divide en prismas, como el fabricado artificialmente: diferénciase, sin embargo, de él considerablemente. Su densidad es elevada, llega á 1,745; su combustion es difícil, y su composicion

Carbono.			77,68
Cenizas.	Sílice.	2,09	14,82
	Alúmina.	1,45	
	Cal.	trazas.	
	Magnesia.	0,83	
	Ox. de hierro y un poco de manganeso.	10,40	
Agua y materias volátiles.			7,50
			100

El cok natural de Newcastle encierra por consiguiente una gran porcion de cenizas, y visiblemente ha sido impregnado de óxido de hierro.

No es generalmente cok lo que se forma al contacto de las rocas trápicas; la mayor parte de las veces es antracita, y alguna vez hasta grafito.

M. Boué ha citado en Escocia un yacimiento bien notable, en el que se ha cambiado la hulla en antracita gráfica cerca de su contacto con el trap, en la mina de New-Cumnock, condado de Airy (1). Se divide en prismas; es celular y granuda, mancha los dedos y es suave al tacto: hasta pasa á ser un grafito grosero que se beneficia con este objeto. Su densidad es 1,914; su quema es escesivamente larga; deja una ceniza pardo-rojiza muy abundante, que se funde en escoria negruzca á un fuego fuerte.

Carbono.			76,89
Cenizas.	Sílice.	1,89	18,73
	Alúmina.	0,96	
	Cal.	0,76	
	Magnesia.	0,95	
	Ox. de hierro manganesífero.	14,42	
Agua y materias volátiles.			4,38
			100

(1) Lyell en la última edicion de su *Manual de Geologia* cita dos ejemplos, uno en la inmensa region carbonífera de los Apalachos, y otro en Worcester, al O. de Boston, por los que se ve que la ulla ha pasado á ser antracita no solo en el contacto sino lejos de los dikes trápicos, y que su conversion en grafito aparece aun á bastante distancia de las rocas igneas. (Nota del Traductor.)

De suerte que esta antracita da una gran proporcion de cenizas, y además está muy impregnada de óxido de hierro.

En resúmen, los principales fenómenos de metamorfismo que se ven en los combustibles al contacto de las rocas trápicas son los siguientes. En el contacto inmediato su estructura ha pasado á ser prismática: alguna vez son celulares y se cambian en verdadero cok. A cierta distancia conservan todavía señales de alteracion, y son tan pronto deleznables como compactos é irisados. La proporcion de cenizas aumenta considerablemente; por esto desmerece tanto su calidad que se abandona la esplotacion en los puntos próximos á los dikes trápicos.

Comunmente estos combustibles contienen mayor cantidad de carbono; se metamorfizan en antracita ó grafito, y pierden una parte ó la totalidad de sus materias bituminosas y volátiles y por el contrario adquieren diversas materias arcillosas ó terrosas y sobre todo hidróxido de hierro.

Rocas calizas.—Ocurre con frecuencia que las calizas no esperimentan ninguna alteracion, bien sea en su contacto con las rocas trápicas ó aun cuando estén empastadas en las últimas. En ciertas circunstancias se reducen á fragmentos, en otras se dividen en prismas, aunque estos son poco marcados y pertenecen á la caliza arcillosa. Gergovia y algunos puntos de la Auvernia presentan ejemplos de caliza prismática en el contacto del basalto.

Cuando una caliza se metamorfiza, su color es pálido y aun blanco; á veces sin embargo es verde ó gris, y principalmente si es caliza arcillosa.

Lo que mas caracteriza el metamorfimo de las calizas es el desenvolvimiento de la estructura cristalina; unas veces son granudas y otras realmente un agregado de cristales. En igualdad de circunstancias la caliza cristaliza tanto mas fácilmente, cuanto mas pura es: su densidad aumenta con la cristalizacion. . .

. . . . . .

Se ha atribuido á las rocas trápicas la propiedad de convertir en dolomía las calizas, que se hallan en su contacto. He hecho muchas investigaciones para reconocer si es cierta semejante hipótesis; pero me he convencido que estas calizas no

contienen cantidades notables de magnesia y que solamente adquieren una estructura mas ó menos cristalina que les da cierto aspecto de dolomía. Por ejemplo; cerca de Pouzac, en los Pirineos, se observan ciertas protuberancias de ofita recubiertas de una caliza cavernosa que puede tomarse por una dolomía. Esta caliza encierra pajitas de hierro oligisto, láminas de clorita y granos arcillosos y arenáceos: un ensayo me ha hecho ver que no contiene sino indicios de magnesia. Otro tanto sucede con las calizas que están en contacto con la lerzolita, con los melafiros, basaltos y dioritas.

En otra ocasion he demostrado que tampoco en el contacto con las rocas graníticas se convierten las calizas en dolomías.

A pesar de lo dicho, en las calizas atravesadas por rocas trápicas se desenvuelven á veces algunos minerales: así se ven zeolitas en la caliza inmediata al trap en Irlanda, Bohemia, Auvernia.

Cuando una caliza es arcillosa, sucede á menudo que en ella se desenvuelve la tierra verde; es entonces dura, compacta, sonora, frágil: su cal carbonatada es granuda y aun cristalina: la roca es de fractura hastillosa, y á veces se la ha llamado termántida.

He hecho un ensayo de una caliza arcillosa jurásica, que habia adquirido esta metamórfosis en el contacto de los filones de basalto de Villanueva de Berg, en el Vivarais.

Carbonato de cal. . .	68,78
Resíduo arcilloso. . .	27,92
Agua.	3,33
	100,03

El resíduo insoluble en el ácido debilitado es una arcilla impregnada de una tierra verde. Es de notar que contiene todavía una gran cantidad de agua.

Entre los minerales que ordinariamente rellenan las cavidades de las calizas en el contacto de las rocas trápicas, son de mencionar la cal carbonatada, la calcedonia, la arcilla y los hidróxidos de hierro y de manganeso.

La caliza magnesiana y la dolomía pasan á ser cristalinas

en las mismas circunstancias que la caliza pura: en sus cavidades se forman entonces cristales de dolomía.

Cuando ha sido muy enérgico el metamorfismo, además de adquirir la caliza el carácter cristalino cambiándose en verdadero mármol, suelen desenvolverse en ella diversos silicatos de cal, como el granate, la idocrasa, la gehlenita, etc.

Entre la caliza y la roca trápica se encuentra á veces una salbanda de algunos milímetros de grueso, compuesta de carbonato calizo fibroso ó espático, pero en Woodburn llega á ser de un metro y es de cal carbonatada azulada, impregnada de zeolitas.

Es muy raro que el metamorfismo de la caliza se estienda á mas de un metro de un filon de roca trápica.

Rocas siliceas.—Cuando las rocas silíceas son arenáceas, suelen ser muy porosas y se dejan penetrar fácilmente por el trap, ó por las emanaciones ó filtraciones que proceden de este. Como, por otro lado, están formadas en gran parte de cuarzo, que resiste bien al calor y á los agentes químicos, son favorables para el estudio del metamorfismo de contacto, por muy intenso que haya sido.

Al contacto de los filones de trap, el silex de la creta de Belfast se ha desquebrajado completamente y ha perdido además el agua que contenia; pero sin embargo el calor no fué tan intenso que le obligara á combinarse con la cal de la creta que le envuelve.

Generalmente, cuando se metamorfiza una arenisca al contacto de un filon trápico, adquiere una estructura seudo-regular: alguna vez se divide en prismas de mas de dos metros de largo. Puede ser celulosa y tambien fundirse mas ó menos en el trap.

Desaparece su color rojo y pasa á ser blanca, gris ó verde: es sonora, frágil, de fractura hastillosa: si antes era deleznable, suelen ser cementados sus granos: es mucho menos porosa que la arenisca normal, y aun puede ser enteramente compacta, rellenándose sus intersticios de diferentes sustancias.

La cantidad de agua que contiene una roca silícea metamórfica es unas veces mayor, otras menor que la de la roca normal.

La arenisca metamórfica resiste mas á los ácidos que aquella de que procede.

Los minerales que se desenvuelven en estas rocas son los mismos que los de las calizas metamórficas. La arenisca de Cushendall, en Irlanda, se ha dejado penetrar íntimamente de tierra verde: el carbonato de cal que contenia, se ha eliminado en parte: en cuanto al cuarzo, ha quedado en estado de cuarzo hialino, y la tierra verde se ha formado tan solo en sus intersticios ó en sus fisuras.

Con frecuencia se encuentran zeolitas en las cavidades de las areniscas metamórficas. Comunmente cuando estas parecen vitrificadas, están simplemente impregnadas por una materia zeolítica; esto es lo que sucede con la arenisca prismática y descolorida del yacimiento clásico de Wildenstein. Atacándola con ácido clorhídrico me ha dado esta roca

Resíduo.	82
Sílice soluble en la potasa.	10,25
Alúmina y un poco de óxido de hierro.	5,07
Cal.	0,23
Magnesia.	0,32
Sosa.	0,13
Potasa.	0,22
Agua.	3,50
	99,72

Para apreciar la alteracion de la arenisca al contacto del basalto, he ensayado tambien una arenisca abigarrada roja, deleznable y normal (I) y otra metamórfica, blanquecina y endurecida por el basalto (II), procedentes ambas de Blaue Kuppe.

	I	II
Sílice.	77,15	82,25
Alúmina y algo de óxido de hierro.	14,94	12,25
Cal.	1,75	1,05
Magnesia.	1,39	0,81
Potasa y sosa (Difer.). . . .	1,52	2,44
Agua.	5,25	1,20
	100	100

Es decir que en esta arenisca metamórfica parece que ha aumentado la sílice en algunos céntimos. Tambien ha aumentado la cantidad de álcalis y disminuido la de las otras bases.

En algunos puntos se impregna la arenisca metamórfica de cal carbonatada. La de Pflasterkaute contiene 10 por 100 de esta sustancia trasparente y espática. Accidentalmente se penetra de epidota y de turmalina.

Suele interponerse algunas veces una salbanda entre el trap y la arenisca de la caja. Cuando esta es una arenisca caliza, se forma una venilla de espato calizo, el cual rellena el espacio que dejó vacío la contraccion en el límite del filon. En algunas circunstancias esta salbanda es cuarzo hialino.

Rocas arcillosas.—Mas complicado es el metamorfismo de las rocas arcillosas que el de las estudiadas hasta aquí, y no puede menos de serlo, puesto que es menos sencilla su composicion.

Las rocas arcillosas presentan á veces una estructura prismática al contacto del trap; por ejemplo la del monte Meissner, recubierta por el basalto y que contiene.

Sílice.	52,68
Alúmina.	12,27
Oxido de hierro.	15,39
Magnesia.	1,66
Cal.	0,73
Agua.	17,50
	100,23

Esta arcilla contiene, pues, una gran cantidad de óxido de hierro, y lo mas particular es la crecida proporcion de agua en ella contenida, porque á causa de su estructura prismática se la ha citado siempre como prueba irrecusable del orígen ígneo del basalto.

Por lo demas estas rocas adquieren en general una estructura seudo-regular al contacto del trap: se dividen en prismas ó en hojas: se hacen al mismo tiempo duras, sonoras, compactas, de fractura hastillosa y concoidea. Aumenta ó disminuye su densidad y la cantidad de agua que contienen, con respecto á la roca normal.

Cuando una roca arcillosa contiene carbonatos, generalmente pierde una parte de ellos y aun la totalidad, al contacto del trap.

Algunas veces se reunen los carbonatos en almendrillas, y pasa de este modo á ser una espilita.

Las rocas arcillosas pueden impregnarse, lo mismo que las calizas y salíceas, de tierra verde y de zeolitas, y aun alguna vez se desenvuelve el granate.

Cuando una roca arcillosa se presenta en el contacto de un trap, no se convierte en un mineral simple, sino que presenta una multitud de estados que dependen del grado y modo de alteracion que han recibido, y que son indefinibles. Por lo comun se llaman *jaspes* estas diversas rocas arcillosas metamórficas.

El jaspe porcelanita procede de rocas arcillosas arenáceas casi siempre. Se le halla esencialmente en el contacto del basalto y por eso se le ha llamado jaspe basáltico. Se encuentra en Sajonia, Bohemia, Hesse y en otros puntos como en Mont-d'Or y en la costa de Essey, en Francia. En este último punto proviene de una arenisca arcillosa del Keuper. Esta arenisca es pizarrosa, de grano fino, color gris verdoso, distinguiéndose en ellas partes arcillosas y mica: su densidad es 2,53; contiene 3,25 de agua y 71 por 100 de sílice.

El jaspe porcelanita de Essey es compacto, duro, sonoro, de fractura hastillosa; su color es negro ó azulado: su brillo semi-vidrioso se parece al de la porcelana; su densidad es 2,45, y su composicion la siguiente:

Sílice.	65,75
Alúmina.	16,96
Protóxido de hierro. . .	5,28
Protóxido de manganeso..	indicios.
Cal.	0,76
Magnesia.	2,03
Sosa.	3,70
Potasa.	3,43
Agua.	4,57
	100,48

Comparando el jaspe porcelanita con la roca arcillosa de que procede, se ve que es menor la densidad de la primera; contiene, por el contrario, mayor cantidad de agua: su tenor en sílice es bastante menor.

Es, pues, evidente que en el metamorfismo que ha producido el jaspe porcelana no ha habido silificacion, sino á la inversa introduccion de bases y de agua.

Otro ejemplo que puede citarse es el del jaspe de Portrush, en Irlanda.

El promontorio de Portrush está formado por un gran dike de dolerita, á cuyo contacto se ha metamorfizado completamente la pizarra margosa del lias. Ha resultado una roca que alternativamente se ha llamado *pizarra silícea*, *basalto siliceo*, *porcelanita*, *piedra lidia*, *piedra córnea*, *petrosilex*, *jaspe*. Hutton, Hall, Playfair, Dolomieu hicieron notar què el jaspe de Portrush, tenido al principio por un basalto silíceo, contenia impresiones de amonites y belemnites. Buckland y otros demostraron despues que dicha roca procedia de una metamórfosis del lias.

Sus propiedades son; color gris ó negruzco; fractura cortante y concoidea; es poco trasluciente y de brillo algo craso: su densidad es 2,61, su composicion es

Sílice.	57,45
Alúmina.	17,41
Protóxido de hierro. . .	8,55
Cal.	4,63
Magnesia.	2,05
Sosa.	2,54
Potasa.	3,69
Agua.	3,88
	100

No se han modificado menos las propiedades químicas del lias de Portrush que sus propiedades físicas. En su metamorfismo en jaspe, ha perdido todo el ácido carbónico de sus carbonatos: contiene muy poca cal, y al contrario muchos álcalis para una roca, que procede de una marga arcillosa. Finalmente se deja

atacar fuertemente por los ácidos, pues que se ha impregnado de zeolitas que han cristalizado en sus fisuras.

El jaspe propiamente dicho, el que se beneficia para la decoracion, es tambien una roca metamórfica, que se encuentra en el contacto ó por lo menos en la inmediacion de rocas trápicas. El jaspe de Orsk, en el Ural, reposa sobre un pórfido aujítico. Los jaspes, en Italia, están en la inmediacion de las eufótidas, dioritas y serpentinas.

Por otra parte son sumamente variados los jaspes en el contacto de las rocas trápicas. Además de los que acabo de hablar hay otros que pasan al Kieselschiefer (piedra lidia) y aun al petro-silex.

Los minerales de los criaderos metalíferos se presentan con frecuencia en la roca trápica y en las diversas rocas metamórficas de su contacto. Los que forman las gangas son el cuarzo y sus numerosas variedades, la cal carbonatada, la dolomía, el hierro carbonatado, los carbonatos en general, la cal fluatada, la barita sulfatada, la estronciana sulfatada, etc.

Los minerales mas frecuentes son la pirita de hierro, la de cobre, la galena, blenda, hierro oligisto, etc. En las salbandas existen hidróxido de hierro y de manganeso, carbonatos, sílice, arcilla.

El metamorfismo de contacto se limita principalmente á una corta distancia de la roca trápica, cualquiera que sea la roca en que aquel se desenvuelve.

Si la roca eruptiva se esparce en forma de manto, el metamorfismo es casi siempre nulo ó insignificante.

Si forma filon, hay comunmente metamorfismo, pero rara vez se estiende á mas de algunos metros desde las superficies de contacto.

Cuando la roca trápica queda cubierta por la de la caja, penetrando en esta como una cuña, entonces se desarrolla mas la metamórfosis. Cabalmente esta condicion de yacimiento es la de las rocas fluidas en el interior de la tierra.

P. C.

Produccion mineralógica de la Prusia en 1857.

En las páginas 332 y 359 del presente tomo de la *Revista Minera* hemos dado á conocer la estadística minera de Prusia en el año de 1856, tomada del *Moniteur des intérêts materiels;* del mismo periódico copiamos hoy la estadística correspondiente al año 1857, que es la siguiente:

		Produccion.	Valor en francos.
Hulla.	ton.	9.747.615	87.950.025
Lignito.	»	2.816.026	9 585.257
Hierro fundido. . .	»	397.284	61.040.794
Zinc.	»	44 875	25.772.842
Plomo.	»	13.669	7.004.779
Cobre.	»	16.444	4.804.822
Plata. . . .	kilógs.	13.805	3.054.765
Oro.	»	6,42	21.559
Esmalte. . . .	ton.	82	71.006
Niquel.	»	93	819.825
Productos arsenicales.	»	212	62.580
Régulo de antimonio.	»	22	19.822
Alumbre. . . .	»	3.634	1.003.500
Caparrosa. . . .	»	2.261	182.156
Sulfato de cobre.	»	178	135.357
Sal.	»	144.017	6.573.685
Total.			207.102.774

El número de minas de hulla y lignito en actividad era de 943; y las demas minas de 2.145.

El número de obreros empleados en las minas de hulla y de lignito ascendia á 75.055, y en las demas á 39.777.

El número total de obreros empleados en las fábricas y y salinas era de 61.785, componiendo en conjunto 176.617 obreros. El número de mujeres y niños subia á 325.684; formando el total general una poblacion de 502.301 almas.

El total de los valores de la produccion minera, es

En 1854	de	137.859.028 francos.
1855		167.206.431
1856		193.862.049
1857		207.102.774

La poblacion minera se componia

En 1854	de	434.467 almas.
1855		449.338
1856		492.501
1857		502.301

La comparacion de estas cifras da una idea exacta del movimiento progresivo que siguen la esplotacion de minas y los establecimientos metalúrgicos en los últimos años. Tambien denota un progreso importante en la industria el establecimiento de fábricas en grande escala, como puede verse por los datos que damos á continuacion relativos á los establecimientos de la sociedad de Hœrde que pueden competir con las mayores fábricas de Inglaterra, Francia y Bélgica.

La sociedad posee cuatro hornos altos en actividad y uno en construccion; 53 hornos de puddler; 43 de recalentado; 10 martillos de vapor; 3 prensas (*squeezers*) 8 cilindros bastos y y 24 cilindros de afino. Estos grandes aparatos trabajan por medio de 10 máquinas de vapor de una fuerza total de 716 caballos. El taller de construccion marcha además por medio de una máquina especial de 34 caballos.

Los cuatro hornos altos han producido en la última campaña que acabó en 30 de Junio de 1858, 56.549.330 libras (28.275 toneladas) de fundicion, obtenida de 131.903.909 libras (65.952 toneladas) de mineral, 45.613.801 lib. (22.807 toneladas) de castina, y 75.403.902 lib. (37.702 ton.) de cok. El mineral rinde pues, el 42 $^{9}/_{10}$ por 100 y la produccion en 100 libras de fundicion necesita emplear

233,3	libras de mineral
80,7	id. de castina
133,3	id. de cok.

La esplotacion total de los minerales de hierro ha producido á la compañía 100.181.252 libras y ha costado 208,630 thalers, ó sean 15,^{r}80 por tonelada de mineral estraido; á pesar

de esto ha debido comprar 34.192.744 libras de mineral por 73.664 thalers ó sean 16,15 fr. por tonelada.

Para el pudlage se han empleado 72.359.740 libras (36.179 toneladas) de mineral, que han producido 62.684.330 libras (31.342 ton.) de hierro; las forjas de afino han necesitado 4.105.908 libras (2.053 ton.) de fundicion. Resulta un empleo total de 76.465.694 lib. (38.233 ton.) sin comprender el aprovechamiento del hierro viejo; habiendo entregado las fábricas al comercio 53 millones de libras (26.500 ton.) de hierro fino.

La masa de combustible consumida para alimentar las fábricas y la fabricacion del cok para los altos hornos es de 3.037.875 scheffel (150.893 ton.)

3.300 obreros trabajan en estas fábricas independientemente de 1.000 hombres que se utilizan fuera.

Con semejantes medios de produccion y en un pais como la Alemania, donde la industria metalúrgica es tan ventajosa, aunque esté montada en pequeña escala, es evidente que han de realizarse grandes beneficios. En el último ejercicio se ha entregado una suma total de 2.615.631 thalers de productos diversos dejando una ganancia líquida de 299.408 th.

De este beneficio se han repartido á los accionistas 225.000 thalers ó sea un dividendo de 9 por 100; 45.369 th. han quedado en reserva y 29.039 se han distribuido entre la administracion y los empleados.

Estos resultados son muy favorables y de un feliz augurio para el porvenir de los establecimientos análogos que se establezcan; tanto mas cuanto que las fábricas de Hœrde no han exigido para su creacion grandes sacrificios pecuniarios; al contrario esta empresa, organizada hace 7 años, tiene un modesto capital de 2.500.000 thalers y una prudente direccion ha permitido llevar una suma total de 1.119.156 th., tanto al fondo de reserva, como para la amortizacion de las compras de propiedades y el demérito del material.

Este ejemplo, aunque tomado entre las asociaciones industriales mas prósperas, demuestra el inmenso horizonte que se presenta á las fábricas metalúrgicas de Alemania.

VARIEDADES.

Minería del término de Montoro.—Uno de nuestros ingenieros ha visitado recientemente varias minas que se esplotan en Sierra Morena, término de Montoro, provincia de Córdoba, y nos ha dado noticias sumamente satisfactorias acerca de su porvenir. Enclavadas todas ellas en el granito, con filones de galena que no tiene apenas otros acompañantes que el cuarzo y el espato calizo, con una potencia que varia entre $0,^{m}20$ y $0,70$, y los mas de ellos con marcado carácter de paralelismo, ofrecen desde luego, en los escasos trabajos que van ejecutados, cierto carácter de continuidad que da á las minas un gran valor. Las principales son *San Cayetano*, *San Andrés*, *San Antonio*, *Aurora* y *Cartago*: el filon de la primera corre en direccion N. 35° O. y los otros cuatro están entre N. 50° O. y N. 70° O., buzando todos en el cuadrante N. E.

Los minerales que estas minas produzcan deben fundirse en un establecimiento situado en un radio de dos leguas de las minas, donde se prepara la construccion de hornos reverberos ingleses y de cuantos aparatos sean necesarios para beneficiar aquellos productos y todos los de otras minas que quieran someterse á una tarifa equitativa de precios que se tiene formada.

Deseamos que estos trabajos se lleven con acierto y que en el término de Montoro surja una nueva produccion de plomo como la de nuestro distrito de Linares, donde concurren circunstancias análogas, aprovechando á la vez las ventajas que ofrece la proximidad á los criaderos carboníferos de Espiel y Belmez. El camino de hierro que debe enlazar muy pronto á Sevilla con Córdoba vendrá á dar una doble importancia á este nuevo distrito, que lucha hoy con el fuerte gravámen del porte de los plomos de nuestros puertos.

Conversion del hierro colado en acero fundido.—El secreto de M. Pauvert para la conversion directa de toda clase de fundicion en acero fundido consiste esencialmente en tratar la primera por el óxido de hierro preparado del modo siguiente. Se quebranta la fundicion calentada al rojo haciéndola pasar por un laminador ó un martinete; el polvo obtenido se espone á la accion del agua, sea pura, acidulada ó albuminada. Para verificar la conversion se colocan en un crisol de 30 á 40 partes en peso de óxido obtenido por el procedimiento anterior y 100 partes de fundicion en trozos: se añaden de 8 á 10 partes de la mezcla siguiente: carbonato de sosa, 4; carbon, hollin ó negro de humo de 4 á 7. El resto de la operacion se verifica como de

ordinario y en los aparatos ya conocidos: su resultado es la reduccion completa de los metales terrosos, la desaparicion de los gases nitrogenados y la formacion en el seno de la masa de cristales voluminosos de acero. (*Moniteur scientifique.*)

Accidentes en las minas de carbon de Inglaterra y Escocia.—Segun el informe de los Inspectores oficiales de las minas de carbon de la Gran Bretaña, referente á 1857, los resultados son mas bien satisfactorios, aun cuando ha aumentado el número de muertos, lo cual es debido al terrible y casual accidente del 19 de Febrero de 1857, en Lund Hill, en donde perecieron 189 personas. En 1856 el número de accidentes fué de 801, de los cuales resultaron 1027 muertos; mientras que en 1857 aquel fué de 760 y el número de muertos 1122. Comparando la cantidad de carbon esplotado con el total de muertes ocasionadas, es de sentir que en 1857 murió una persona por cada 60.769 toneladas de carbon, mientras que en el año anterior esta relacion ha sido de 1 por cada 64.751 ton. El incremento en la produccion anual ascendió 1.500.000 ton. próximamente, siendo la produccion total en 1857 de 68.000.000 y en 1856 de 66.500.000 ton.

Hé aquí el detalle de los accidentes y muertes ocurridas en los años indicados.

	ACCIDENTES.					MUERTES OCASIONADAS.				
	Esplosiones de gas.	Caidas de carbon, cielo de galerías, etc.	Caidas en pozos.	Diferentes.	Total.	Esplosiones de gas.	Caidas de carbon, cielo de las galerías.	Caidas en pozos.	Causas diferentes.	TOTAL.
1856	73	586	484	458	801	256	599	240	182	1027
1857	74	360	144	182	760	377	378	163	209	1122

(*Mining Journal.*)

Reduccion de los planos topográficos por medio de la fotografía.—Los planos del catastro inglés se hacen en una escala de 25.344 pulgadas por mil, ó sea de 1 á 2.500, y se trata de reducirlos á la escala de 6 pulgadas por mil (1 á 10.560), y á la de una pulgada por mil (1 á 63.360). Con objeto de economizar los gastos y el tiempo que exigiria tan minucioso trabajo, se han emprendido algunos ensayos para verificar esta reduccion por medio de la fotografía; dichos ensayos se han visto coronados del mejor éxito, de tal modo, que por el nuevo procedimiento solo se gasta la centésima parte de la suma

necesaria para reducir un plano por los procedimientos ordinarios. Con su ayuda un obrero y un impresor reducen hoy en seis dias 32.000 ácres (12.960 hectáreas próximamente) de la escala de 1 á 2.500 á la de 1 á 10.560, sacando al mismo tiempo tres copias de las 45 hojas que exige dicha superficie de terreno, ó sea un total de 135 hojas.

BIBLIOGRAFÍA.

Traité complet de chimie analithique, par HENRI ROSE. —Edition française originale. Premiere partie: analyse cualitative.—Paris 1858.— Se ha publicado el primer tomo de la primera parte.

Essai sur l'equivalent mecanique de la chaleur, par M. Ch. LABOULAYE. Paris 1858. In 8.° 124 p.

Elements de geometrie appliquée á la transformacion du mouvement dans les machines, par Ch. GIRAULT. Caen 1858. In 8.° 292 p.

La clef de la science, on les phenoménes de touts les jours expliqués, par le Docteur E. C. BREWER, membre de l'université de Cambridge, etc. 3.° edition, revue é corrigée par M. L'ABBÉ MOIGNÓ. Paris 1858. 1 vol. 15 rs.

Memoire sur la combustion de la fumée et des gaz combustibles. Locomotives et foyers fixes, par M. PETITPIERRE PELLION, ingenieur civil des mines. Paris 1858. In 4.° á deux colonnes. 6 rs.

Traité complet des pierres precieuses, contenant leur etude chimique et mineralogique, les moyens de les reconaître surement, leur valeur aproximative et raissonné, leur emploi, etc., par CHARLES BARBOT, ancien joaillier, etc. Paris 1858.

Manual de física general y aplicada á la agricultura y á la industria, por D. EDUARDO RODRIGUEZ, ingeniero industrial, etc. Madrid 1858.— En 4.° mayor con 622 figuras ó grabados intercalados en el testo. 44 rs.

Prácticas de química, por el comandante D. LUIS DE CASTRO Y DIEZ, capitan de ingenieros y profesor de la Academia de su arma. Madrid 1858. 1 vol.

Geologische Fragen, von BERNHARD COTTA, mit in der Text eingedruckten Holzschitten. Preis 2 thlr.

Uber die Monstrositäten Tesseral Krystallisirender Mineralien, von ALBIN WEISBACH, mit vier lithographirten Tafeln. 8 Ngr.

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Estado de la industria minera en Asturias durante el año 1856, con algunas consideraciones acerca de las circunstancias que afectan á su fomento y en general al porvenir industrial de la provincia.

Por el Ingeniero Gefe de 2.ª clase del Cuerpo de Minas D. Andrés Perez Moreno, Inspector que ha sido de la misma provincia.

(CONTINUACION.)

La cantidad de carbon producida en esta cuenca y trasportada para su venta en el ferro-carril de Langreo á Gijon ha sido en el año anterior de 1.267.820 qqs., y además 57.779 quintales de cok, que tambien han sido trasportados por la misma via.

En esta produccion figura por las dos terceras partes la empresa carbonera de Mr. D'Esthal, la que por lo mismo reasume en su mayor parte la importancia de la industria carbonera, por cuya razon así como por la estension de sus concesiones y trabajos y el hallarse estos establecidos con todo arreglo al arte, pasaré á hacer algunas indicaciones con motivo de los datos que he tomado y que debo en lo general á la amabilidad del muy recomendable ingeniero Sr. D. Gregorio Aurre, encargado inmediatamente de la direccion de esta empresa.

La empresa carbonera de Siero y Langreo representa la fusion de las del Marques de las Marismas ó del Duque de Riánzares y de las investigadoras de Mr. Jacquet y de Mr. D'Esthal.

Reune en los concejos de Siero y Langreo, Bimenes y San Martin 102 pertenencias de mina, que se estienden, casi enla-

zadas, contiguamente al ferro-carril de Langreo, desde el valle de Pumarabule ó Tunel del Carbayin hasta el pueblo de Sama, es decir, en una estension de unos 10 kilómetros.

Los puntos en que actualmente tienen establecidas esplotaciones son seis á saber: 1.° El Carbayin ó valle de Pumarabule. 2.° La boca Sur del Tunel ó valle del Candin. 3.° La Mosquetera ó cañada del Mosquito. 4.° Respinedo. 5.° Liáscaras ó Molinuco. 6.° Pueblo del Puente en Sama, de los cuales los tres primeros pertenecen á Siero y los restantes á Langreo.

En el grupo del Carbayin hay 11 capas esplotables, de las que en la actualidad solo dos se están esplotando. Los socavones entran directamente en las capas y se comunican con el ferro-carril de Langreo por medio de un ramal de 1.000 metros de longitud que tiene una pendiente de 0,^{m}04 á 0,^{m}045 por metro; los wagones cargados bajan por sí mismos formando tren y están provistos de frenos para regularizar la velocidad: se ascienden vacíos por medio de bueyes. El método de esplotacion que se sigue en este grupo y asimismo en los restantes es el de bancos ascendentes, y se rellenan durante la noche los huecos que resultan del arranque del carbon durante el dia. La mayor estension de las labores abiertas en las capas es de 700 metros.

Estas mismas capas de carbon, atravesando la loma del Carbayin, pasan al valle del Candin, donde son atacadas tambien por galerías abiertas directamente sobre las capas; solo se esplotan actualmente dos de estas.

El trasporte hasta el ferro-carril de Langreo se hace sobre otro igual y que forma continuacion al establecido en las minas y con los mismos wagones tambien que circulan en las galerías.

El carbon al salir de los socavones se echa sobre unas cribas compuestas de varillas metálicas colocadas longitudinalmente y con un desvío entre sí de 0,15 de metro; por este medio se hace la separacion del carbon menudo.

Con este, despues de lavado en cribas de piston movidas á brazo de hombre, se hace el cok.

En el Candin se fabrica el cok al aire libre en montones prismáticos construidos por medio de planchas de tabla que sirven de molde. Estos montones estan horadados de agujeros cilíndricos horizontales que comunican entre sí con chimeneas verticales.

En el Carbayin para la fabricacion del cok se ejecuta el lavado de la misma manera y se usan hornos de entre-muros, que consisten en dos muros longitudinales y paralelos de 12 á 16 met. de largo, 1,^{m}30 de alto y 0,^{m}70 á 0,80 de espesor, y la distancia de uno á otro de unos 2,^{m}50.

Por la parte inferior y en los muros hay aberturas de 0,^{m}20 de lado en su seccion, de forma cuadrada y las cuales se corresponden con chimeneas verticales abiertas en el centro de los muros y que distan una de otra 0,^{m}80. Con esta simple construccion se obtiene de las mismas hullas 10 por 100 mas de cok que cuando se calcinan al aire libre.

El cok resulta puro, bastante denso, algo friable y de testura columnaria.

El grupo de la Mosquitera dista un kilómetro próximamente de la boca Sur del tunel del Carbayin: se esplotan en él pequeñas cantidades de carbon por la cañada del Mosquito; pero la labor que ofrece grande interés en este grupo, como que es de la mayor importancia para el porvenir, es el socavon transversal ó de recorte de las capas, llamado Junker en memoria del distinguido ingeniero francés que la trazó.

Esta galería lleva ya muy cerca de 1.000 metros de corrida y 4 metros cuadrados de seccion en toda su longitud; está provista de un ferro-carril bien establecido con sus correspondientes apartaderos y cambios de via.

Sobre esta galería se han establecido cuatro pozos principales con el objeto de ventilarla y principalmente con el de activar su avance por medio de contra-ataques. Ultimamente recortó una capa conocida con el nombre de *modesta* 1.ª que tiene cerca de 1,^{m}30 de espesor y que es la primera de las de un grupo importante en que va á entrar, pues se considera no distan unas de otras sino de 25 á 30 metros por término medio: antes de llegar á la *modesta* han recortado otras cuatro capas, pero solo una es de alguna importancia.

La perforacion de cada metro longitudinal de esta galería

cuesta 200 rs. sin contar el deterioro de herramientas, y algunos otros, y se calcula que podrá ascender el costo de los primeros 1.000 metros longitudinales por toda clase de gastos, incluso el de establecimiento de los pozos necesarios, á unos 500.000 rs.

Este socavon desembocará en el *Candanal*, en la cañada del *Corbero*, y tendrá entonces 4.000 metros de longitud. Se trabaja tambien por este lado en la misma direccion y sentido inverso para encontrarse con la galería que viene desde la Mosquitera, y tiene ya el socavon en el estéril mas de 200 metros de longitud.

La boca del socavon de la Mosquitera solo dista 50 metros del ferro-carril de Langreo y junto á este paralelamente á su longitud se establecen dos vias y dos muros de 150 met. de longitud, el uno para hacer el envase del carbon y el otro de la altura de los wagones del ferro-carril para la carga de los mismos.

A cuatro kilómetros de la Mosquitera siguiendo el valle del Candin hácia Sama de Langreo se encuentra el *socavon de Respinedo*.

En estos cuatro kilómetros que hay entre Respinedo y Mosquitera las capas se atacarán por los mismos socavones y por otro nuevo que se proyecta en la cañada de los Pumarinos. El socavon de Respinedo tiene 400 metros de longitud y corta las mismas capas que el de Lláscaras, del que dista 1.000 metros, y cuyas capas pasan despues á Sama, donde hace ya 16 años que se esplotan.

En este socavon se han cortado ya ocho capas y solo una está en esplotacion, pero en muy pequeña escala. El socavon está ligado con el ferro-carril de Langreo, que dista unos 150 metros, por una via de 0,^{m}80 de ancho con carriles americanos: con el fin de evitar una gran altura de terraplen y un puente de alguna importancia, se ha establecido la via con dos pendientes inversas, economizándose así el costo de traccion, pues los wagones llegan de un punto á otro en virtud de la velocidad adquirida en la primera porcion del trayecto que hacen.

El menudo producido por la esplotacion se invierte en la fabricacion del cok, como antes hemos dicho en el Candin.

El *socavon de Lláscaras ó del Molinuco* ha recortado 12 capas y quedan fuera de él otras dos conocidas con los nombres de primero y segundo filon. Tiene una longitud de unos 500 metros, y la galería de mayor longitud con que se ha seguido la escelente capa de carbon conocida con el nombre del *Molino*, que alcanza un espesor de 1,50 de metro, tiene unos 650 de largo, sin que haya presentado mas que algunos estrechamientos de poca consideracion. Este socavon, distante del ferro-carril unos doscientos metros, no está ligado con él por via férrea alguna; existiendo solo camino de carro para la carga de los carbones. Se hace la carbonizacion del menudo del mismo modo que en Respinedo.

En Sama se entró directamente en galería en cada una de las capas y se esplota muy pequeña cantidad de carbon. Este sale de la mina en trozos mucho menores que los que producen las otras minas, producen tambien mayor porcion de menudo, en lo que puede influir además de la naturaleza del carbon el hallarse los trabajos actuales inmediatos á esplotaciones anteriores.

El lavado y carbonizacion del menudo se verifica del mismo modo que en los grupos anteriores.

Los precios de venta del carbon, puestos en wagones en los diferentes cargaderos, son por un quintal 16 cuartos en Carbayin ó Malpica, 15 ½ en la Boca Sur, 15 en la Mosquitera, 14 en Lláscaras y Respinedo, 12 ½ en Sama de Langreo.

En cuanto al precio de esplotacion hay que tener presente que un 40 por 100 del carbon esplotado lo constituirá el menudo, y que el valor de este puede considerarse perdido para el minero, pues si bien se fabrica cok, es tan pequeña la venta y el precio tan reducido, que es de estimarse nulo su producto, deducidos los gastos de carbonizacion y lavado. El único consumidor de cok de la Empresa Carbonera es la fábrica de Trubia.

El cok se vende en los diferentes cargaderos á 3 ½ rs. quintal, que viene á quivaler á 20 francos tonelada de 1.000 kilógramos, precio mucho menor que el que tiene el cok estran-

jero. Esta circunstancia, cuando se considera la produccion de esta empresa y el número y estension de los trabajos que sostiene, pueden esplicar el que no obtenga beneficios de consideracion del aprovechamiento del muy estenso y buen terreno de carbon que disfruta. Y en efecto, para los 800.000 qqs. producidos por esta empresa, sostiene trabajos en seis grupos distintos que comprenden unos 10 kilómetros, y en cada uno de ellos un gran número de galerías, lo que debe hacer que dicha produccion resulte escesivamente gravada con los muchos gastos de administracion, direccion y de vigilancia, que acrecen tan notablemente la multiplicidad de los puntos de trabajo, á que en gran parte dan lugar las prescripciones que contienen las disposiciones vigentes relativamente á las pertenencias y pueble de las mismas. Esta empresa ocupa unos 800 operarios.

Despues de ella la que principalmente figura en lo restante de la produccion del carbon es la empresa Cántabra, que reune un gran número de pertenencias en los concejos de Langreo y San Martin, las que están situadas en el valle del Nalon y sus inmediaciones partiendo desde Ciaño, próximamente á un cuarto de legua de Sama. Esta empresa ha tenido casi reducida la esplotacion en sus posesiones al terreno de la importante mina de Santa Ana, ya citada, de que procede su esplotacion anual de unos 150.000 quintales, viéndose á veces con dificultad para el trasporte del carbon en carretas al estremo del ferro-carril de Langreo. Actualmente se han arrendado todas estas minas á otra empresa denominada Carboneras de Santa Ana, que va á adquirir á su vez nuevas concesiones y que tiene ya en principio de construccion la prolongacion del ferro-carril de Langreo hasta dicha mina de Santa Ana, que comprende una distancia de 3½ kilómetros: entre tanto va tambien comenzando á emprender y desarrollar sus labores preparatorias de esplotacion en varios puntos, con cuya ejecucion podrá tener muy notable aumento la produccion de carbon de esta empresa. Al mismo tiempo está construyendo hornos para la fabricacion de cok.

Por lo demas hay algunas otras empresas incipientes ó de menos estension en sus concesiones y produccion. El carbon de estas se trasporta en carrretas del pais, y en una gran parte á lomo, como suelen hacerlo de su cuenta las gentes del pais que tienen minas aisladas, al ferro-carril general donde algunas personas lo compran ó acopian, y que á su vez lo suelen vender al comercio de Gijon y este á los consumidores.

Comparando la cantidad de produccion que acabamos de señalar con las de años anteriores, se observa algun aumento progresivo en produccion. Casi toda ella trasportada por el ferro-carril de Langreo, se ha esportado por el puerto de Gijon, y como en este punto el precio del carbon ha sido generalmente de 3 á 3¼ rs. quintal, puede decirse que el valor creado allí en el año anterior por la industria carbonera ha sido próximamente de 3.900.000 rs. y se han ocupado en las faenas puramente mineras de esta produccion unas 1.350 personas, no incluyéndose en lo que precede el carbon que principalmente de esta parte de la cuenca se ha vendido en Oviedo y algun otro punto, consumiéndose por lo general en los usos domésticos, ni tampoco el carbon ni el cok que se han aplicado en la localidad directamente á la industria, como es el destinado á la fabricacion de hierro así en Mieres como en Trubia, á la fabricacion de aceros en la Pola de Lena y últimamente en la de zinc en Avilés; pudiendo estimarse aproximadamente en 1.900.000 quintales la total produccion de carbon por los diversos conceptos mencionados.

El destino ó punto de consumo del carbon esportado es esencialmente á varios pueblos de la Península, así del Océano como del Mediterráneo. En estos últimos la demanda es mucho mayor que la cantidad esportada por Gijon, y como por otra parte es tambien considerablemente mayor el precio del combustible inglés, de que generalmente se surten, es de esperar que se vaya aumentando el consumo del carbon asturiano; en lo que podrá influir mucho el que se organicen convenientemente las relaciones comerciales con los puertos de que se trata.

La cantidad de produccion, que acabo de mencionar, considerada en sí misma, y con relacion á la estension y número de concesiones de minas, y puntos de esplotacion en el terreno carbonífero, aun á pesar del aumento que se va notando con relacion á años anteriores, la considero insignificante con res-

pecto á la que debiera ser. Al mismo tiempo creo tambien que el estado de las empresas esplotadoras es y ha sido por punto general hasta ahora poco lisonjero en cuanto á beneficios, contra lo que debiera esperarse. Y estos dos hechos á mi modo de ver tienen entre sí íntimo enlace y dependencia, de modo que para que se obtengan beneficios de consideracion en las esplotaciones, se hace indispensable el que se multiplique considerablemente la cantidad de produccion.

Pues ahora bien, á este gran desarrollo y movimiento se oponen de consuno varias dificultades, cuya remocion constituye las necesidades actuales de esta industria. Las principales de aquellas sintéticamente se reasumen en la falta de facilidad y economía en la conduccion de los carbones desde el punto de produccion hasta el de consumo, lo cual puede considerarse dividido en tres periodos, el de trasporte del carbon desde el sitio de la esplotacion hasta la via general ó sea el ferro-carril de Langreo á Gijon, la conduccion por la via general hasta el barco, y por último el trasporte marítimo hasta el puerto de su destino; y cuando los dos primeros periodos deberian reducirse al solo trasporte por via férrea desde las esplotaciones al barco, y á ser posible en unos mismos wagones, sucede con respecto al primer periodo, que no solo no están ligados muchos de los puntos de esplotacion con la via general por ramales, sino que faltan tambien caminos vecinales ó transversales, teniendo que hacerse á lomo la conduccion del carbon de varios puntos de esplotacion poco distantes, que á veces quedan incomunicados en algunas épocas del año. En cuanto al segundo periodo, hasta ahora despues de cargado el carbon en los wagones de la via general, vuelto á descargar en la estacion de Gijon y trasladado á los puntos de depósito, se ha vuelto á cargar nuevamente conduciéndose en carros del pais hasta los barcos: esta repeticion de operaciones además del inconveniente que produce de ir elevando el precio del trasporte, cuando se trata de un género en que un solo maravedí en quintal puede tener influencia trascendental, tiene por otra parte el inconveniente tambien gravísimo de que una gran parte del carbon se desagrega y se reduce á polvo, en cuyo estado es inadmisible en el comercio,

ante el cual por esta circunstancia y la del poco cuidado en evitar mezclas heterogéneas, ó sea en clasificarlo en las diferentes procedencias segun su calidad, ha estado algo desconceptuado y relativamente deprimido de su precio.

Ultimamente, en cuanto al tercer periodo convendria el empleo de buques de gran porte adecuados á este género, y muy especialmente la mejora y ensanche del puerto, que facilitase el arribo y despacho de los buques, y por último la combinacion en las relaciones comerciales que abaratase tambien el flete proporcionando retornos.

Ciertamente que se va adelantando en el vencimiento de tales obstáculos, á lo cual se debe el movimiento algun tanto pronunciado en sentido ascendente, pues por una parte la empresa del ferro-carril ha terminado en el año anterior y puesto en esplotacion el último trozo que restaba de la estacion de Vega á la del Puente de Sama, que constituye una distancia de 2 kilómetros en el valle del Nalon; y por otra parte lo ha prolongado en un kilómetro que próximamente media desde la estacion de Gijon hasta el muelle mismo, faltando solo el establecimiento de los *dropps* ó máquinas para cargar el carbon en los buques (1).

Con esta prolongacion de via y disposicion para embarque, además de evitarse los inconvenientes que ya indicamos de la repeticion de carga y descarga, se activará el despacho de los buques, y median tambien trabajos para la mejora y ensanche del puerto. En cuanto al estado en que se presentan los carbones en el comercio, no puede negarse el que se va tambien adelantando algo en cuanto á las condiciones de tamaño, limpieza y separacion de calidades, lo que forzosamente contribuirá al aumento de consumo.

Además de las circunstancias que median sobre falta de facilidad para la conduccion de los carbones á los puntos de consumo y que hemos citado como influyendo en la falta de un movimiento de produccion en mayor escala, debemos mencionar otra que naturalmente se relaciona con aquellas, á saber:

(1) Ya están establecidos actualmente.

poca actividad y desarrollo de esplotaciones proporcionalmente al número y estension de las concesiones de minas. En esta parte, si bien creo corresponde á las empresas esplotadoras el dar á sus trabajos actividad proporcionada al terreno que ocupan ó número de minas que posean, contribuyendo á facilitar la conduccion de los carbones de las minas á la via general de trasporte, creo que tambien debe dárseles todas las facilidades posibles. Una de ellas seria la de dispensarles la obligacion de ejecutar y sostener trabajos en cada una de sus pertenencias, bastando el que las estableciesen y que concentrasen la actividad correspondiente solo en el punto de su propiedad que encontrasen mas acomodado al sistema de esplotacion en toda la estension de sus terrenos, segun el yacimiento é importancia de las capas, la topografía del terreno, y proximidad ó facilidad de salida á las vias del trasporte. Además, en las empresas que poseen grupos de pertenencias, especialmente acreditando el empleo de inteligencia y capitales suficientes para su conveniente disfrute, creo que aun pudiera permitirse prescindir de la division y delimitacion de tales pertenencias por lo menos entre sí, fijándose en tales casos las concesiones por límites naturales en cuanto no se opusieren derechos creados.

Asimismo creo es de impulsarse en beneficio de los mineros la remocion de las causas que hemos dicho dificultan la salida y consumo de los carbones, como es muy especialmente la falta de ensanche y mejora del puerto, y la disminucion de los impuestos que son en mi concepto excesivamente gravosos, al menos el del 5 por 100 de los productos sin deduccion de los gastos que se está exigiendo.

Resulta, pues, de esto que existen muchos obstáculos y condiciones desventajosas, que dificultan el mas rápido desarrollo de esta industria carbonera, si bien se vá adelantando en su remocion.

Segun lo dicho, y despues de las ventajosas condiciones que para la industria general reune la provincia de que se trata, naturalmente encuentro muy recomendable por de pronto la íntima asociacion local de la industria al carbon, viniendo á establecerse en la inmediacion de este así la metalúrgica como la

fabril en sus diversos ramos. En efecto, creo que así estas como las empresas mineras obtendrian escelentes resultados con la construccion de hornos altos, en la cuenca carbonífera, para la produccion del hierro; con la instalacion, sea en la cuenca misma ó en Gijon, de grandes oficinas para el beneficio del cobre, ya que contamos con abundantísimos minerales de esta clase así en la isla de Cuba como en la Península, y muy especialmente en la provincia de Huelva; con la importante fabricacion á que da lugar la aleacion del cobre con el zinc, el que ya se produce abundantemente en esta provincia; con las diversas elaboraciones de este último que exigen sus multiplicadas y crecientes aplicaciones: y últimamente con la multitud de fabricaciones que forman objeto de la industria fabril, como es la de tejidos y particularmente los de algodon, y en la cual se ocuparia un gran número de operarios. En todo esto resultaria tambien, además de su gran fomento en la riqueza pública, la muy atendible conveniencia de dar empleo lucrativo á los brazos exuberantes en esta provincia, conteniéndose así la excesiva emigracion que hay en ella; por lo cual el Gobierno contribuiria sin duda á tan beneficioso desarrollo industrial con todo el apoyo y proteccion que están á su alcance.

La experiencia viene ya á prestar su autorizada sancion á lo que acabo de decir con el ejemplo palpable que está ofreciendo la fabricacion del zinc, y de la cual por la intimidad de relacion en que está con la industria del carbon, pasaré á ocuparme seguidamente, aunque me separe algun tanto del órden que me habia propuesto, anteponiéndola á la del hierro.

ZINC.

La produccion de zinc en esta provincia, desde que se proyectó por la Real Compañía minera Asturiana que con tan perseverante afan como admirable acierto está llevando á feliz terminacion su empresa, promovió el interés del descubrimiento y la importancia de la esplotacion de los minerales de zinc por toda la costa cantábrica que tan grandes resultados ha ido presentando en esta riqueza mineral. A los descubrimientos de mi-

nerales de zinc de la provincia de Guipúzcoa siguió el de los importantes criaderos de calamina de la Nestosa, en Vizcaya, y á estos el mas reciente de los notables y muy abundantes criaderos de la misma clase en Cumillas, que en la costa misma y aunque correspondiente á la provincia de Santander se halla situado cerca de los confines de esta con la de Oviedo.

Este último acontecimiento, motivando una minuciosa esploracion en el terreno inmediato, especialmente en la zona del litoral, ha dado por resultado que la region calaminaria se estiende á bastante distancia y que aun parece alcanzará una parte de la provincia de Oviedo. Así es que los varios criaderos ó indicios de los mismos puestos al descubierto recientemente han producido numerosos registros ó peticiones de minas en el concejo de Peñamellera, el de Cabrales y algunos en el de Llanes; habiendo tambien mineral de esta clase en Liébana.

Generalmente el mineral que forma el objeto de estos registros ha principiado á manifestarse en venas y vetas y á veces en masas informes, entre las cuales hay algunas que se manifiestan desde luego dignas de consideracion. La caliza en que vienen estos minerales, suele pasar á ser casi siempre dolomítica en sus inmediaciones, ofreciéndose entonces á la vista con un color pardo que la da aspecto diferente del que tiene la masa general de la roca sobre el terreno, lo cual constituye en mi concepto un indicio local próximo y de bastante valor para cuando se trate de hacer esploraciones en busca de criaderos de esta clase y en tal concepto la recomiendo.

En Cabrales, por la parte de los picos de Europa, ha comenzado á descubrirse análogamente el mineral en interesantes asociaciones en criaderos al parecer eruptivos; la calamina y la blenda se presentan en vistosas variedades juntamente con las de galena y de carbonato de plomo, distinguiéndose tambien muestras de plomo sulfatado y de minio: la parte que ofrece mayor interés de los minerales que acabamos de mencionar se encuentra, segun lo descubierto, en término que ya corresponde á la provincia de Santander y no me detendré ahora en mas indicaciones respecto de los mismos.

Resulta, pues, que en esta provincia existen minerales de

zinc y si bien en su reciente descubrimiento y falta de labores de reconocimiento no está de manifiesto la importancia de una gran parte de estos criaderos, es de esperar sin embargo que figuren muchos de ellos muy pronto en estado de produccion.

Al pasar á mencionar la fabricacion del zinc en esta provincia que tiene lugar en Arnao, cerca de Avilés, por la Real Compañía minera Asturiana, segun ya hemos indicado, llega á nuestra consideracion un establecimiento que no solo es entre nosotros único en su clase, sino que puede competir con los mejores del estranjero.

Notable es en verdad este establecimiento por la oportunidad y acierto del pensamiento que presidió á su creacion, por la asegurada magnitud de la produccion de las materias elementales, carbon y mineral que ya posee esta empresa en feliz combinacion; por los muchos medios y recursos de que dispone y que pone en accion en grande escala y con admirable actividad, y últimamente por la inteligencia y prevision con que va procediendo en su desenvolvimiento, resultando la perfeccion en el detalle de sus operaciones, y la armónica coordinacion ó enlace en el conjunto de las mismas, que hace de ellas un todo contínuo; distinguiéndose esta empresa así por su importancia y magnitud como por su sólido y próspero porvenir.

En efecto, la Real Compañía Asturiana, contando en su especial concesion carbonera de Arnao con dos capas de un espesor medio de unos seis metros, en que siendo solamente una zona la de primera calidad, resultaba que solo era esta la de fácil salida en el mercado del carbon, y por consiguiente la única parte de la capa que llevaba en esplotacion, podia temer para lo sucesivo algun embarazo y peligro de incendio en que se quedase la parte restante dentro de la mina. Además no resultaba con esto la produccion tan cuantiosa como era conveniente para el buen éxito de su empresa, siendo tanto mas necesaria esta mayor amplitud en atencion á que debiendo ser submarino en gran parte el ulterior laboreo, habian de acrecerse por esto sobremanera las dificultades y gastos, que por

lo tanto era de procurarse el que se repartiesen entre mayor producto para que fuesen menos sensibles. En su virtud se concibió el proyecto de destinar el carbon de que ya se trató á la fabricacion del zinc, como aplicacion metalúrgica de muy considerable consumo de carbon y que prometia tambien ser un negocio de buen éxito si se obtenia además el mineral de zinc en buenas circunstancias. El buen resultado de las investigaciones hechas por la costa Cantábrica con el descubrimiento y adquisicion por parte de la compañía de esta clase de minerales en diferentes puntos de Guipúzcoa, vino á dar el complemento al proyecto, coronando así el pensamiento.

Por lo tocante á la realizacion del mismo haré tambien algunas indicaciones sobre la produccion del carbon, su laboreo, el del mineral y sobre la fabricacion misma, todo por consecuencia de observaciones propias ó por noticias que con la mas esquisita amabilidad me ha facilitado el muy celoso y entendido director general del establecimiento D. Julio Hausseur, hallándose encargados de la direccion inmediata de la fábrica y de las minas respectivamente los distinguidos ingenieros Sres. Smitd y Thyry.

Las minas de Arnao comprenden, segun queda indicado, dos capas: la primera ó inferior, con inclinacion generalmente de 15 á 20°, aunque hay puntos de toda inclinacion hasta 90°, alcanza una potencia que llega á ser de 7 á 8 metros y la segunda de 5 á 6. Los trabajos se dividen en dos partes distintas que son los de la parte superior ó encima del nivel del mar y los de la parte inferior.

Dos galerías trasversales de unos 20 metros de longitud dan entrada y comunicacion á los trabajos de la parte superior. Estas dos galerías distan entre sí unos 20 metros en vertical; hallándose establecida la inferior dos metros por encima del nivel del mar en las mareas altas de agua viva, y la otra galería al nivel del almacen central de carbon de la fábrica, verificándose el trasporte por un ferro-carril de unos 500 metros de longitud.

Al estremo de cada trasversal parte un nivel general ó galería en la capa inferior, recorriendo esta segun su direccion

por la parte del muro. Encima de estos dos niveles existen varios planos inclinados que comunican con otros pisos. La comunicacion de los trabajos de la capa inferior con los de la superior tiene lugar por galerías transversales horizontales que parten de los niveles ya mencionados Varios pozos de poca seccion y de 5 á 45 metros de profundidad, sirven para la ventilacion de esta mina, y al mismo tiempo para bajar una parte de los rellenos. Los sistemas actuales de esplotacion son de dos clases y parece que se siguen de dos años á esta parte.

Consisten, el primero en grandes tajos rectos y sobrepuestos, y el segundo en tajos horizontales ó sean de través.

Para la esplotacion por el primer sistema se abren previamente dos galerías en la parte inferior de la zona que se quiere esplotar, la cual comprende 8 ó 10 metros en vertical, cuya equivalencia es generalmente de 15 á 20 metros contados en la capa segun su inclinacion; las dos galerías siguen la direccion de la capa una por el muro y otra por el techo y en la parte superior se abre otra galería que sirve para ventilacion y trasporte de escombros. Estas labores de esplotacion se practican de retirada y por lo mismo se procura principiarlas á los estremos de la capa ó lo mas lejos posible. Cuando las galerías han llegado al punto fijado, se abre otra ascendente por el muro que parte de la galería inferior á la superior, lo que proporciona un tajo recto de 15 á 20 metros y en que se toman de 2 á 3 metros del grueso de la capa; se adelanta este primer tajo de 4 á 6 metros rellenando la parte de detrás así como la galería inferior de nivel, dejándose solamente en él, espacio necesario para trabajar. La parte restante de la capa encima de los rellenos se arranca por medio de otros dos tajos, viniéndose así á esplotar todo el grueso de la capa en tres tajos y resultando que el carbon del tajo segundo descansa sobre el relleno del primero, así como el carbon del tercero descansa sobre el relleno del segundo; los productos del tajo inferior se trasportan en wagones de á tonelada por la galería del muro y los productos de los otros tajos pasan por la galería del techo. El arranque del carbon se verifica de dia y el relleno ó

terraplen se hace de noche. Este sistema se sigue especialmente en las partes de las capas aproximadas á la superficie donde los rellenos se consiguen con mucha facilidad. El segundo sistema consiste en tajos horizontales en que se corta una zona de dos metros de alto en todo el grueso de la capa y en su longitud. Para establecerlo se necesita una galería que se suele poner en el techo y á veces otra además en el muro.

Si los tajos corren de techo á muro se comienza por la galería del techo tomando cada vez 8 ó 10 metros de ancho y se prosigue hasta el muro para rellenarlo en seguida y despues se comienza otro tajo inmediato; pero comunmente el tajo corre en direccion de la capa dejando solo entre él y los rellenos el espacio suficiente para el trabajo. Este sistema, aunque menos productivo que el anterior, tiene la ventaja de gastar poca madera y además ofrece menos peligro. Luego que una zona de dos metros se halla esplotada en la longitud de la capa, se vuelve á esplotar la que sigue inmediatamente encima de los rellenos.

Todos los trabajos de la mina se hacen á destajo, tanto los preparatorios como los de arranque. En los tajos los precios son de 5½ á 6½ rs. la tonelada de 20 quintales, en lo que se halla comprendido el arranque, entibacion y los rellenos, estando además á cargo de los mineros el consumo de aceite y la mitad de la pólvora. El trasporte de todos los productos hasta la superficie corre por cuenta de otras compañías de obreros que perciben de 1 á 2 rs. segun los puntos por cada wagon de 20 quintales que trasportan á la superficie, de modo que abstraccion hecha de la madera, de los gastos generales, y de las reparaciones, el wagon viene á salir á la boca-mina á razon de 7½ rs., lo que equivale á unos 13 mrs. cada quintal de carbon.

La esplotacion submarina tendrá lugar por medio de un pozo vertical, cuya seccion tiene 4,^{m}90 de largo y 1,^{m}90 de ancho: este pozo maestro se halla dividido en tres secciones, dos para la estraccion y otra servirá en caso necesario para el desagüe por medio de bombas, y una máquina de vapor de

100 á 200 caballos de fuerza. El referido pozo tiene 70 met. de profundidad y bajará hasta 146 met. Una galería transversal partirá de la parte inferior del pozo á cortar la capa, para lo cual segun la inclinacion de esta, habrá de tener 234 met. de largo y se le darán dimensiones suficientes para recibir dos vias de ferro-carril. Además un segundo pozo de ventilacion con dimensiones mas reducidas se halla á unos 20 met. del anterior y con un compartimento para bajada. Dentro de unos dos meses se montará una máquina de vapor de 25 caballos de fuerza y dos calderas de vapor, para verificar la estraccion de los carbones que se hallan actualmente entre los dos niveles principales anteriormente dichos, y la de los escombros del pozo maestro, y en adelante tambien servirá especialmente para la esplotacion submarina. Estos trabajos preparatorios para poner en esplotacion la mina submarina se graduá que podrán necesitar dos años. El pozo maestro está provisto de ferro-carriles que servirán de guia á unas jaulas de hierro en que subirán por la máquina los wagones de carbon; estas jaulas que son de nueva disposicion se están construyendo y estarán provistas de paracaidas tambien de un sistema nuevo.

La máquina de vapor funcionará con cables planos de cáñamo de 0,^{m}16 ancho y 0,^{m}04 de grueso.

Los recursos conocidos de estas minas son inmensos, pues segun la estension en que se tiene conocida la capa, contando con el primer piso de la esplotacion submarina y lo que está sobre el nivel del mar, con arreglo á la potencia que presenta la capa, puede calcularse con una esplotacion para 25 años aunque sea de 4.000 quintales diarios, aun sin contar con la mayor estension que puede darse á los trabajos actuales. La estraccion actual es de unos 2.000 qqs. diarios y podrá elevarse á 4.000 segun lo vayan demandando las necesidades de la fábrica, y aun podria escederse considerablemente de este número luego que se halle montada la esplotacion submarina.

A. Perez Moreno. *(Se continuará.)*

De la preparacion de los crisoles destinados á resistir una temperatura muy elevada.

(*Estracto de una memoria de M. H. Sainte-Claire Deville, sobre la produccion de temperaturas muy elevadas.*)

A temperaturas sumamente elevadas, á la temperatura azul (1), si se quiere adoptar esta frase, los mejores crisoles de barro se vuelven líquidos como el vidrio. Esto proviene principalmente de la naturaleza de las impurezas que acompañan á la arcilla, porque los silicatos de alúmina, sobre todo cuando esta predomina, no se funden fácilmente. Así el resíduo de la calcinacion de un topacio que he tratado de fundir en una doble cubierta de cal y de platino, ha permanecido inalterable sobre el pequeño boton de platino fundido á que se habia reducido el crisol y que le separaba de la cal. La mayor parte de las veces las arcillas están acompañadas de gran cantidad de materias estrañas que las hacen fusibles á estas grandes temperaturas y la porcelana misma se reduce á esmalte perfectamente fundido.

Las vasijas que uso son de tres especies:

1.° *Crisoles de cal viva.* Son simplemente trozos de cal bien cocida y ligeramente hidráulica, tallado con una sierra ó un cuchillo en forma de prisma recto de base cuadrada de 8 á 10 centímetros de lado y de una altura de 12 á 15 centímetros; las aristas se redondean groseramente y con un taladro se hace un agujero de un tamaño variable. Para los esperimentos que no exigen una temperatura demasiado fuerte, pongo muchas veces en este primer crisol otro hecho á torno ó á mano con cal escogida, que se trabaja con tal facilidad que se hacen en un instante y cuestan menos que un crisol de tierra ordinario; estos dos crisoles concéntricos tienen cada uno su tapadera,

(1) La química á alta temperatura, á la temperatura que llamaré el *color azul*, á la cual el platino se volatiliza, se funde la sílice, y que produce en la vista tal sensacion que el interior del hogar en que reina, tiene un tinte azul muy pronunciado; á esta temperatura está aun por estudiar la química. (H. S. C. Deville.)

tambien de cal, y la base del crisol interior debe estar 5 ó 6 centímetros mas alta que la base del crisol esterior; todo el sistema se pone en la forja y sin queso. Cuando la sustancia que se trata de fundir es muy refractaria se emplea solo el crisol esterior que se horada con un taladro, haciendo un agujero de 2 á 3 centímetros de diámetro á lo mas, de modo que las paredes del crisol queden de un espesor de unos 3 á 4 centímetros; la base debe estar igualmente 5 á 6 centímetros mas baja que la parte inferior de esta cavidad.

Cuando se quiere calentar un crisol de cal se introduce en el horno, dejando un espacio de 5 á 6 centímetros entre las paredes del crisol y las del horno, se rodea de carbon vegetal bien seco, colocándole poco á poco y acabando por cubrir el crisol. El viento se da con cuidado para elevar el crisol al rojo lentamente y antes de deponer las *escarbillas* en el horno deben separarse los carbones para ver si el crisol de cal no se ha fundido; desde este momento se puede forzar el fuego.

2.° He comprobado que una de las sustancias de mejor uso para ciertos esperimentos era el carbon; he formado crisoles y tubos á torno tomando carbon de gas, que es muy duro y muy resistente á las herramientas, pero que constituye un vaso de una solidez á prueba. Los crisoles deben ser perfectamente cilíndricos y no pasar de un decímetro de altura comprendiendo el espesor del fondo, cualquiera que sea el ancho; esto es fácil de comprender recordando que la zona de temperatura máxima apenas tiene 8 centímetros de alto en mis aparatos.

Cuando es preciso purificar estas vasijas, se introducen con la tapadera en un crisol de barro comun, con una abertura en su fondo que permite introducir un tubo de porcelana bien enlodado y unido al crisol con tierra refactaria humedecida y mezclada con boñiga de vaca; este crisol tapado se calienta al rojo vivo y se hace pasar una corriente de cloro, el cual quita al carbon el azufre, hierro, sílice y alúmina que contiene, quedando una sustancia perfectamente pura, al menos en cierto espesor. Durante esta operacion pierde muchas veces el carbon una parte notable de su peso; pero conserva su solidez. Para calentar estos crisoles se introducen en un crisol de cal que les

sirve de cubierta ó en una especie de crisoles de barro cilíndricos que los alfareros llaman *caja*, rellenando el espacio de un centímetro al menos que se deja entre el crisol y la caja, con alúmina calcinada de antemano al rojo blanco. De este modo el carbon se encuentra rodeado de un capa infusible; en seguida se pone la tapa de carbon, encima alúmina comprimida y por fin una tapadera de arcilla ordinaria; y todo ello se coloca sobre un queso de tierra. La cubierta esterior se funde al fuego enteramente, pero el carbon permanece protegido por la alúmina á la que apenas atacan las escorias.

3.° *Crisoles de alúmina.* Para hacer crisoles de alúmina hay que componer las pastas con una materia plástica y un cemento.

La materia plástica puede ser la alúmina gelatinosa, pero los grumos se dividen tan fácilmente bajo la accion del molde que prefiero alúmina procedente de la calcinacion del alumbre amoniacal, con tal que la operacion se haga á baja temperatura. La alúmina preparada convenientemente, forma pasta con el agua y presenta todas las propiedades de una sustancia eminentemente plástica; por la desecacion y la cocion, esperimenta por el contrario, una contraccion considerable que impide emplearla sola.

El cemento puede ser alúmina pura; pero calentada por mucho tiempo á una temperatura muy elevada, al blanco muy claro, es aspera al tacto y de una dureza estremada; no forma pasta en el agua, pero no cambia de volúmen por la calcinacion.

Tambien empleo como cemento una mezcla íntima de partes iguales de alúmina y de mármol pulverizado, se calienta á la mayor temperatura que se produce en un buen horno de viento, y se obtiene una sustancia del aspecto de una escoria trasluciente y parecida al engrudo seco; suelen encontrarse pequeñas geodas llenas de cristales redondeados en las aristas y las cúspides. Se saca del crisol, se pulveriza finamente, y es un cemento escelente para los crisoles que no están destinados á sufrir las mayores temperaturas, porque comunica á la pasta cocida una dureza mucho mayor que la de la porcelana y un

poco de traslucencia. Tambien se puede añadir un poco de fluoruro de calcio que le da fusibilidad.

Algunas veces la union de la alúmina y de la cal no es perfecta; pero puede emplearse tal como se obtiene sin haber sufrido el fuego suficiente, pues aunque el aluminato de cal no se ha fundido, están combinadas las sustancias de modo que traban con el agua como una especie de cemento; mezclándolo con dos veces en peso de alúmina bien cocida, se forman vasijas toscas que se vuelven muy duras al aire y que pueden soportar sin hendirse la desecacion, el trabajo y la accion del fuego.

Cuando se tiene alúmina plástica, alúmina cocida y aluminato de cal, se mezclan de modo que se obtenga una pasta un poco plástica, lo bastante para poderla trabajar. Si se toman partes iguales de estas tres sustancias se pueden hacer crisoles que se ablandarán un poco á la temperatura de fusion del platino, pero que despues de una fuerte cocion presentan una solidez notable. Para las temperaturas elevadas se pone menos aluminato, pero es bueno que siempre haya en la masa de 5 á 10 por 100 de cal.

Si no se puede emplear la cal por su reaccion alcalina, se pueden hacer crisoles de alúmina pura mezclando la alúmina calcinada al blanco con alúmina plástica ó débilmente salinada, poniendo de esta última lo preciso para que se pueda trabajar la pasta.

De cualquier modo que se hagan los crisoles, una vez cocidos resisten á todas las pruebas: la accion del calor y el enfriamiento brusco; casi todas las materias que se pueden tratar, incluso el sodio, y por consecuencia todos los metales, no los deterioran. Estoy persuadido que si la alúmina fuese barata se podria emplear en la fabricacion de los crisoles destinados á la fusion de los metales y aun para los crisoles de las fábricas de vidrio. Tambien seria bueno ensayar el aumento de la proporcion de alúmina en las pastas refractarias para darlas infusibilidad y que resistan á las sustancias alcalinas.

Los crisoles de cal deben usarse en todos los casos en que la sustancia alcalina no dañe á los cuerpos que se someten á

la accion del calor, y pueden esponerse á cualquiera temperatura. Los crisoles de carbon no se pueden emplear sino en casos muy contados, porque solo hay un corto número de cuerpos que no sean modificados en su composicion ó que no se combinen con aquella sustancia. Pueden servir para la fusion del silicio.

Los crisoles de alúmina tienen sobre los de arcilla la notable ventaja de que los metales alcalinos no los reducen, como reducen toda sustancia silícea. Los metales ordinarios arrastran un poco de silicio á la arcilla solo por contacto, lo que no sucede con los crisoles de alúmina. Cuando no se puede emplear un crisol de cal, puede hacerse siempre de un crisol de alúmina.

De algunas sustancias metálicas fundidas en estos crisoles.

Platino. El platino fundido tiene propiedades muy diferentes de las que se le atribuyen generalmente; tal como se emplea no es mas que una esponja batida, cuyos poros aunque muy comprimidos son fáciles de observar; se ha tratado de hacer plaqué delgado del platino comun; pero ha sido preciso renunciar porque el ácido nítrico ataca al cobre á través de los poros del platino; las láminas de platino conducen los gases con tanta facilidad que determinan lentamente la combinacion del hidrógeno con el oxígeno; no detallaremos aquí los numerosos casos en que se puede demostrar la permeabilidad del platino.

Con el platino fundido sucede todo lo contrario. M. Savard ha hecho en mi laboratorio una lámina de plaqué muy delgada sobre la que es nula la accion del ácido nítrico. Por otra parte una lámina de platino fundido no ha producido de una manera sensible la combinacion de una mezcla de oxígeno é hidrógeno, aunque el esperimento ha durado algunas horas. En fin, el platino fundido en la cal es de una maleabilidad y ductilidad perfectas.

En el carbon no se puede conseguir obtener el platino fundido y maleable. Se funde muy fácilmente, pero solo se obtiene en realidad una aleacion de carbono, silicio y platino, sustancia muy quebradiza.

Cuando se aumenta el calor pasando el punto de fusion del platino este metal se volatiliza con una facilidad notable.

Manganeso. Se toma el peróxido de manganeso ordinario mezclado con la mitad de su peso de sal amoniaco y se calienta al rojo; se disuelve en el agua y la disolucion generalmente incólora se mezcla con un esceso de ácido nítrico; se evapora á sequedad en una cápsula de porcelana y el resíduo se calienta á 200° en un crisol de platino hasta que no se desprendan vapores nitrosos. El peróxido de manganeso reproducido de este modo es pulverulento y puesto en digestion prolongada y en caliente con ácido nítrico y lavado despues resulta perfectamente puro. Por el calor se reduce á óxido rojo bien calcinado, el cual se mezcla con carbon de azucar en cantidad un poco menor que la necesaria para la reduccion del metal. Se pone todo en un pequeño crisol de cal dentro de otro mayor y se calienta con las precauciones que he indicado. El metal se reune en un boton rodeado de una sustancia rojo-violácea cristalina. He obtenido muy corta cantidad de esta sustancia para poderla examinar.

El metal es puro; no puede contener carbon por haberse fundido en presencia de un esceso de óxido; tiene un reflejo rosa como el bismuto y se quiebra tan fácilmente como él, aunque es muy duro. Su polvo descompone el agua á una temperatura apenas superior á la ordinaria, como lo ha observado M. Regnault.

Cromo. He fundido en un crisol de cal, óxido de cromo puro con una cantidad de carbon insuficiente para la total reduccion. El metal estaba rodeado de óxido y de un cromito de cal cristalizado, en pequeña cantidad. Estaba bien fundido, pero no reunido en boton, aunque el calor empleado fué tal que hubiera bastado para fundir y volatilizar el platino. Todos mis ensayos me conducen á pensar que el cromo, bien exento de silicio y carbon, es mas infusible que el platino.

Una punta de cromo corta el vidrio como el diamante y pudiera sustituirle para este uso si fuera menos quebradizo. Solo puede compararse en cuanto á la dureza con el corindo al que no raya, pero tampoco parece ser rayado por él. El cromo es atacado muy fácilmente á la temperatura ordinaria por el ácido clorohídrico, muy poco por el ácido sulfúrico diluido y nada por el nítrico débil ó concentrado.

Niquel. Se disuelve el niquel del comercio en el ácido nítrico y se evapora la disolucion con un esceso del metal, l que precipita el sexqui-óxido de hierro; se disuelve en agua y se hace pasar una coriente de hidrógeno sulfurado en gran esceso y se filtra sin lavar el precipitado hirviendo para concentrar. Se separa el azufre si se deposita y cuando la sal está concentrada se añade una disolucion en caliente de ácido oxálico puro. La precipitacion es completa cuando se ha hervido algunos instantes; el líquido debe estar muy ácido para que el oxalato de niquel sea puro, y á pesar de esto apenas está coloreado de amarillo verdoso, tan insoluble es este oxalato en un esceso de ácido. La sal calcinada al abrigo del contacto de aire y enfriada con precaucion, se introduce en un doble crisol d cal y se funde como el manganeso. El niquel se reune en un boton bien homogéneo que se forja con notable facilidad y sin oxidarse sensiblemente; la escamilla es verde oscura. Es de une ductilidad casi sin límites pudiéndose hacer hilos tan finos como se quiera. Lo que distingue á este cuerpo es su tenacidad mayor que la del hierro; segun los esperimentos de M. Wertheim con su aparato y por medio de hilos preparados por este método, resulta que un hilo de hierro que necesita 60 kilógramos para romperse, requiere 90 un hilo de niquel del mismo diámetro, lo que da una idea muy exacta de la relacion entre la tenacidad de estos dos metales. Las propiedades químicas del niquel son bien conocidas; solo recordaré lo que he dicho en una memoria anterior, á saber, que el niquel es como el hierro, pasivo al ácido nítrico concentrado.

Cobalto. Se prepara con óxido de cobalto del comercio, y por los mismos medios que el niquel, obteniéndose cobalto puro y fundido. Las propiedades físicas y químicas de estos dos cuerpos son casi idénticas.

El cobalto es tan ductil como el niquel pero es mas tenaz, como que bajo este aspecto es superior á todos los que se conocen hasta ahora. Sabemos que dos hilos del mismo diámetro uno de hierro y otro de niquel exigen el 1.° 60 kilógramos y el 2.° 90 para romperse; pues un hilo de cobalto exige 115,

segun el esperimento de M. Wertheim; por consiguiente su tenacidad es casi doble de la del hierro.

Silice. El cuerpo mas refractario que he logrado fundir es la silice; he fundido unas 30 gramas de arena cuarzosa bien purificada, en un crisol de grafito casi puro. Tambien ha sido fundido el cuarzo en un crisol de carbon rodeado de otro de cal; pero la materia no llegó al estado de liquidez perfecta y el calor no atravesó bastante fácilmente la doble cubierta. La fusion de la silice es, pues, un límite á que se llega dificilmente con mis procedimientos; pero del cual no he podido pasar.

(*Moniteur Scientifique.*)

De la alteracion del zinc por medio de los agentes atmosféricos, por el Dr. Max Pettenkofer.

A peticion del Presidente de la comision de caminos de hierro bávaros, el Dr. Max Pettenkofer acaba de verificar una série de esperimentos con el fin de determinar el espesor que debe darse á las capas de zinc, que se aplican como revestimiento en el hierro galvanizado, para preservar de la oxidacion de una manera permamente á este último metal. Para sus esperimentos se ha servido el doctor Max de una plancha de hierro galvanizado procedente del tejado de una casa de Munich, en donde habia estado espuesta á las influencias atmosféricas durante 27 años: la plancha estaba recubierta por ambos lados de una capa de óxido, blanca y espesa la de la cara superior, gris y ligera la de la inferior. El análisis de la primera de estas dos capas de óxido ha dado, como elementos constitutivos de ella, óxido de zinc, ácido carbónico y agua con indicios apreciables de óxidos de hierro y de plomo; además se han encontrado tambien cantidades variables de polvo procedente de las calles, que se ha reconocido fácilmente como tal por su insolubilidad en una disolucion de potasa.

Para determinar la cantidad de zinc contenida en la capa de óxido se han hecho dos análisis, que, valuando en 4 por 100 la

proporcion de las materias estrañas, han dado para una superficie de pié (1) cuadrado.

Primer análisis. . 0,gr.295 de zinc puro.
Segundo id. . . 0, 226 »

La composicion de este *moho* de zinc no se ha fijado de una manera concluyente, pero segun el resultado de un análisis parece ser de 3 equivalentes de carbonato zíncico.
1 » hidrato de óxido zíncico.
7 » agua.

La cantidad de óxido de zinc encontrada no representa, sin embargo, la totalidad del metal que ha sido oxidado, porque una parte considerable del óxido ha debido ser disuelta y arrastrada por las aguas de lluvia, segun se infiere del esperimento siguiente. Habiendo hecho pasar sobre una porcion de dicha plancha una cantidad de agua que representaba la que por término medio cae en un año, se ha hallado, deduciendo como antes el 4 por 100 por las sustancias estrañas, que la proporcion del metal oxidado en los 27 años debia elevarse á 0,gr.2676 por pié cuadrado. Añadiendo á esta cantidad la que representa el término medio de las dos análisis arriba citadas, resulta:

Metal alterado existente todavía en el *moho*.	0,gr.2785
» arrastrado por las lluvias.	0, 2676
Total. . . .	0, 5461

Síguese de aquí que en 27 años una hoja de hierro galvanizada puede perder por oxidacion hasta 0,gr.5461 de zinc por pié cuadrado y que de esta cantidad la mitad proximamente es arrastrada por las lluvias, y por lo tanto que la cuestion de si una capa de óxido de zinc puede preservar de la oxidacion indefinidamente y por completo al metal que recubre, debe resolverse negativamente. Sin embargo, como la oxidacion del zinc se produce con mucha lentitud y se va haciendo menos sensible á medida que la capa de óxido aumenta, se puede muy bien emplear el hierro galvanizado para recubrir edificios y otros usos análogos. Supóngase, en efecto, una cantidad de

(1) Pié inglés que equivale á 3,05 decímetros.

0,gr.5461 de zinc empleado en revestir una superficie de un pié cuadrado; el espesor de la capa será próximamente de 0,m000011 y segun lo que acaba de decirse se necesitarian 27 años para que todo el metal se oxidase; mas es de advertir que como á causa de su testura cristalina es atacado el zinc en sentido de las caras de los cristales, se llegaria á perforar en muchos puntos. El profesor Lamont ha examinado al microscopio una lámina de zinc oxidado, despues de separada la capa de óxido por medio de la potasa, y ha visto que las depresiones mas sensibles del metal eran de 0,m00006, es decir, $^1/_{10}$ del espesor primitivo de la lámina.

(*The illustrated inventor.*)

VARIEDADES.

Fábrica de beneficio en la provincia de Guadalajara.—En la fábrica de beneficio establecida en las minas de Pardos en la provincia de Guadalajara, acaban de verificarse los primeros ensayos en grande escala del sistema de cementacion y amalgamacion que ha planteado el Sr. Miró, por cuenta de la empresa titulada El Tremedal, á quien pertenecen las principales minas de aquella comarca. Segun nuestras noticias el resultado ha sido favorable, y parece que pueden verificarse al dia dos disoluciones y precipitaciones del cobre y al mismo tiempo dos operaciones de amalgama, pues en cada una de todas ellas solo se invierte el corto tiempo de 5 horas. Segun estos ensayos, el Director cree obtendrá sobre 150 onzas de plata y 450 libras de cobre por lo menos en cada 24 horas, tan pronto como, allanadas las dificultades que se ofrecen á la empresa por parte de la administracion pública en la concesion de combustible vegetal, pueda ponerse la fábrica en una marcha continua.

Escitacion.—Aun cuando nos hemos propuesto dejar pasar en silencio muchos asertos, prematuros, inverosímiles ó absurdos, que con frecuencia consignan los periódicos políticos ó industriales al ocuparse de la minería de nuestra Península; sin embargo, habiendo leido en algunos de ellos la noticia de la llegada de barras de oro á la capital de Granada, como procedentes del beneficio de las arenas auríferas de Canales, en la misma provincia, debemos manifestar que, segun nuestros informes, es

infundada semejante noticia. Tenemos entendido que hace algun tiempo se ha verificado por los ingenieros de aquel distrito, un reconocimiento *oficial* de los terrenos auríferos de Caniles, y esperamos que el Gobierno de S. M., á fin de consolidar ó desvanecer las esperanzas que sobre su riqueza se hayan formado, de evitar ó asegurar la inversion de los cuantiosos capitales á que una especulacion de esta índole se presta, se apresure á publicar el dictámen evacuado por los citados ingenieros. Hoy dia en que el silencio facultativo es una prescripcion forzosa, impuesta por el Gobierno á sus delegados competentes, el romper ese silencio es un deber, y un deber imprescindible, para el que rige los destinos de la industria. El mismo Gobierno, acertada ó ciegamente, ha dado ya un paso en el tortuoso sendero que con la circular de 6 de Julio último se ha trazado. Insistiremos en nuestra escitacion si fuese necesario.

Observaciones á una Real órden.—En el último número habrán visto nuestros lectores la Real órden disponiendo «que en lo sucesivo, y mientras no dependan esclusivamente del Ministerio de Fomento la direccion y esplotacion de las minas del Estado, con arreglo á lo proyectado en la ley de minas pendiente de aprobacion, corra á cargo del Ministerio de Hacienda todo lo concerniente á los ramos facultativo y práctico de dichas minas, reservándose únicamente al de Fomento el nombramiento y separacion de los ingenieros, á propuesta del de Hacienda.» Jamás hemos leido un documento oficial en que se revele mas patentemente una concesion arrancada á la impotencia. La abdicacion que acaba de hacer el Ministerio de Fomento cuando al mismo tiempo confiesa la interinidad del plan que propone, es un contrasentido. Lo natural, lo lógico, lo que aconsejan la razon y la esperiencia, fuera que ese mismo Ministerio, fundado en la sancion del alto Cuerpo Colegislativo del proyecto de ley de minas, y, mas que nada, en la índole de los Establecimientos industriales, absorviese la administracion y direccion de las minas del Estado. La prosperidad de estos olvidados establecimientos no se fomentará, por cierto, convirtiéndolos en una tela de Penélope, y encomendándolos *provisionalmente* á otro ministerio que hasta ahora no pudo ó no ha sabido corregir sus abusos, y que en lo sucesivo reunirá á esta insuficiencia la falta de un conocimiento exacto del personal facultativo que deberá proponer para la direccion de aquellas dependencias.

Fósiles en el terreno siluriano.—M. Marie Rouhault ha llamado la atencion acerca de los restos vertebrados pertenecientes, segun él, al terreno siluriano, que ha encontrado en Bretaña. «La escasez de animales vertebrados, dice, es tan grande en esta zona, que la mayor parte de las cuencas silurianas conocidas por su riqueza paleontológica, no han suministrado todavía un solo ejemplar.» M. de Verneuil no cree que existan vertebrados en el terreno siluriano, cuya fauna es una y está perfectamente determinada. La esploracion, que hace actualmente en las pizarras de tejar de Saint Leonard, le ha presentado ocasion de encontrar muchos de los fósiles hallados en Bretaña por M. Marie Rouhault, pero encima del terreno siluriano.

Sobre la presencia de la plata en las aguas del mar.—El descubrimiento de la plata en las aguas del mar hecho por MM. Malaguti, Durocher y Sarzeau, sugirió á Mr. Field la idea de buscar aquel metal en las planchas del cobre de los buques que han hecho gran número de viajes, porque parecia verosimil que sobre ellas se hubiese depositado alguna cantidad de él. Esta prevision ha sido en efecto confirmada por la esperiencia, encontrándose que las planchas analizadas y que procedian de un buque forrado hacia tres años, contenian ocho veces mas plata que antes de estar espuestas á la accion del agua del mar. Las planchas para el forro de los buques son á veces mucho mas argentíferas que el cobre comun, pero generalmente proceden de la refundicion de planchas viejas que han servido para el mismo uso.

Nuevas aleaciones.—Mr. Gersheim acaba de descubrir una nueva amalgama que posee la propiedad particular de ser tan blanda como la cera cuando está caliente y de endurecerse notablemente cuando se enfria. Se modela en todas formas por la sola accion de los dedos. Se adhiere fuertemente á otras sustancias metálicas, así como al cristal y porcelana, y bajo este punto de vista puede considerarse como el mejor mastic. Una vez endurecida puede adquirir un hermoso pulimento como la plata ó el bronce. Se prepara tomando 20, 30 ó 36 partes de cobre puro, obtenido por la precipitacion del sulfato, y adicionándole ácido sulfúrico en una cápsula de hierro ó porcelana; cuando la mezcla ha adquirido la consistencia pastosa se añaden 70 partes de mercurio y luego que el cobre se ha amalgamado completamente se lava el compuesto con agua hirviendo hasta quitar todo el ácido: en seguida se deja por 10 ú 11 horas. Esta amalgama es insoluble en los ácidos débiles, en el alcohol, en el éter y en el agua hirviendo: su densidad es la misma en cualquiera de sus estados. Cuando se quiera emplear se ablanda esponiéndola á la temperatura de unos 375° cent. Tan pronto como adquiera la consistencia de la cera, puede aplicarse á la union de dos piezas de metal, siempre que las superficies soldadas estén exentas de óxido. Al cabo de 10 á 11 horas las piezas unidas quedan perfectamente consolidadas. Esta aleacion es susceptible de moldeaje; pero su principal ven-

taja es la de soldar piezas metálicas que no pueden someterse á la accion del fuego.

Mr. Sharman ha descubierto un nuevo metal blanco que consta de estaño, 16 partes; plomo, 3 ó 4; zinc, 5. Estas proporciones pueden modificarse partiendo del principio de que el aumento de zinc disminuye la ductilidad y el del estaño aumenta la flexibilidad mejorando el color. Para preparar esta aleacion se funde primero el zinc á la temperatura mas baja que sea posible, en seguida se adiciona el estaño y finalmente el plomo: la mezcla total se agita perfectamente con un trozo de leña verde.

Fabricacion del ácido sulfúrico.—La fabricacion de este ácido, tal como se enseña en las obras de química, es una operacion bien difícil cuando se ejecuta en grande para las necesidades de la industria. Con el procedimiento usado por M. Calvert en Inglaterra pueden hacerse al dia sin el menor riesgo muchas centenas de hectólitros. Consiste este método en quemar el azufre al aire en una hornilla y conducir el gas ácido sulfuroso procedente de esta combustion al través de una série de tubos de arcilla, rodeados de agua, que sirven para enfriarlo. El gas así enfriado sube en seguida á una columna ó cuba de madera de 12 metros de alto y 1,28 de diámetro, llena de piedra pomez, lavada previamente en un ácido clorohídrico y despues con agua. Mientras el ácido se eleva al través de estas piedras porosas, se encuentra con una cantidad determinada de agua que desciende y le disuelve. Segun se abra mas ó menos una válvula en lo alto de dicha columna, así se establece una corriente mas ó menos rápida. Teniendo un poco de cuidado, cae constantemente desde el pié de la cascada á un depósito, una disolucion saturada de ácido sulfuroso.

M. Calvert ha ideado este aparato para ensayar el uso del citado ácido en el afino del azúcar, con la esperanza de que su aplicacion seria muy preferible á la del sulfito de cal que se ha recomendado con tal objeto. Efectivamente, á causa de su gran volatilidad, es fácil arrojar el ácido sulfuroso de los jarabes ó melazas, cosa que no puede hacerse con el sulfito, el cual por otra parte comunica á los licores azucarados un sabor desagradable, trasformándose en acetato y lactato de cal.

M. Calvert ha hallado que el ácido sulfuroso ofrece en la fabricacion del azúcar dos ventajas: 1.ª, detiene la fermentacion de los líquidos azucarados que salen de los filtros; 2.ª, aplicado convenientemente tiende á evitar que los *claires* tomen de nuevo color mientras se concentran en los aparatos de evaporacion al vacío.

Estraccion directa de la sosa de la sal marina.—Esta estraccion está basada en la accion química del amoniaco y del ácido carbónico sobre la sal marina. Hé aquí como procede M. Schlaesing, autor del procedimiento; hace pasar á una disolucion de la sal comun una corriente de amoniaco y otra de ácido carbónico, este último en esceso. De las sales que pueden formarse por las acciones químicas recíprocas, tales son el cloruro sódico, el cloruro amónico, el bicarbonato amónico y el bicarbonato sódico, el menos soluble es este último. Como una consecuencia de la ley de Berthollet, esta sal se forma y deposita, se la recoge, se lava y se calcina para convertirla en carbonato sódico, en cuyo estado se emplea en el comercio.

Esmalte sin plomo para el hierro.—M. Heischi indica dos composiciones á saber.

1.ª	Silice	de 30	á 50	partes.
	Piedra de chispa	10	20	
	Kaolin	10	20	
	Magnesita	8	16	
	Creta	6	10	
	Porcelana pulverizada	5	15	
	Acido bórico	20	40	
	Nitrato potásico	6	10	
	Yeso	2	6	
2.ª	Cuarzo	30	50	
	Granito	20	30	
	Borax	10	20	
	Vidrio	6	10	
	Magnesia	10	15	
	Feldespato	5	20	
	Carbonato de sosa eflorescido	10	20	
	Cal	5	15	
	Sulfato barítico	2	8	
	Espato fluor	3	10	

Cada una de estas sustancias debe reducirse separadamente á un polvo impalpable, en seguida se mezclan perfectamente y se funden para formar el esmalte. Se pulveriza de nuevo este producto, despues se estiende sobre los objetos de hierro y se someten á la accion del fuego.

Las proporciones indicadas son susceptibles de variarse y dependen de las diferentes clases de piezas metálicas que deben recibir el esmalte. Se debe, pues, buscar por ensayos preliminares, la relacion mas útil para los objetos que se intenta recubrir. Respecto al modo de aplicar el es-

malte conviene observar que la capa debe ser ténue, porque en los cambios de temperatura esta sustancia no se dilata en la misma relacion que el hierro y, á semejanza del vidrio, solo sufre estas variaciones cuando es muy delgada. Terminados los objetos, deben enfriarse lo mas lentamente que sea posible, de otro modo la contraccion seria irregular y espondria al esmalte á saltar y desprenderse.

Mercado de metales.—Londres 5 *de Noviembre* 1858.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue libra. . . . . 1-11 á	»	2	»
Cobre inglés de regular afino, ton. . . .	98	»	»
——— superior.	101	»	»
de la América del Sud.	90	»	»
Estaño inglés en barras.	121	»	»
Hierro de Walles en Lóndres.	7	5	»
——— de Staffordshire. . . . . 8 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.° 1). . 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras. . . . . 21 á	21	15	»
——— en planchas.	22	10	»
——— español. . . . . 20 á	20	10	»
Minio.	23	10	»
Albayalde. . . . . 27 á	30	»	»
Zinc en barras (Spelter). . . . 22-10 á	22	15	»
— en hojas.	31	»	»

ADVERTENCIA.

Los Sres. Socios de la Revista *que se hallen en descubierto de los dividendos correspondientes á este año, se servirán satisfacer su importe en lo que resta del mismo; de no verificarlo, se considerará que renuncian á la Asociacion* (segun prescribe el artículo 4.° de su Reglamento), *dejando de remitirseles el periódico desde el 1.° de Enero próximo.*

Por todos los artículos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, *cuarto entresuelo.*

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

DIRECCION GENERAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA Y COMERCIO.

Minas.

Real órden dando las gracias á los ingenieros Sres. Maestre, Sampayo y Alvarez de Linera por sus trabajos de Sierra-Nevada.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento me comunica con esta fecha la Real órden siguiente:

«Illmo. Sr.: Dada cuenta á la Reina (q. D. g.) de la Memoria que ha escrito el ingeniero gefe de primera clase D. Amalio Maestre sobre los criaderos de Sierra-Nevada en término de Huejar-Sierra, y el plano topográfico que ha levantado del mismo terreno en virtud de la comision que le fué conferida por Real órden de 18 de Junio de 1856, en cuyo trabajo ha sido auxiliado por los ingenieros D. Pedro Sampayo y D. Antonio Alvarez de Linera, hoy difunto, S. M. se ha servido mandar que se publique la primera en el *Boletin oficial* de este Ministerio, y se remita el segundo para su conservacion á la Escuela especial del ramo, dándose las gracias en su Real nombre al ingeniero D. Amalio Maestre por el celo y desinterés con que ha llevado á cabo esta comision, y que se haga tambien presente su Real aprecio al ingeniero Sampayo y la buena memoria de Alvarez de Linera por la entendida cooperacion con que han auxiliado los trabajos de la misma. Al propio tiempo y habida considera-

cion á la utilidad que puede resultar á los industriales, se ha servido S. M. autorizar al mencionado ingeniero Maestre para que pueda publicar y espender por su cuenta el citado plano reducido á mitad de escala.»

Lo que traslado á V. S. para su conocimiento con inclusion del plano mencionado.=Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 28 de Octubre de 1858.=José Joaquin Mateos.=Sr. Director de la Escuela Superior de Minería.

Real órden declarando que el sulfato de sosa de la provincia de Madrid se halla comprendido en el artículo 1.º de la ley vigente de minería.

Excmo. Sr.=En vista del espediente de su razon instruido en este Ministerio, y de conformidad en lo informado por la Junta Facultativa y el Consejo de Estado, la Reina (q. D. g.) se ha servido declarar; primero: Que la sustancia inorgánica denominada sulfato de sosa, así por su naturaleza, como por su yacimiento y esplotacion, se halla comprendida en el artículo primero de la ley vigente de Minería, debiendo por lo mismo tramitarse los espedientes con arreglo á lo que se dispone en los artículos treinta y siete y siguientes del Reglamento del ramo; y segundo: que se considere anulada cualquier providencia en contrario que hubiese dictado V. E. en los espedientes que para la obtencion de minas de sulfato de sosa se están sustanciando en ese Gobierno civil. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 20 de Noviembre de 1858.=Corvera.=Excmo. Señor Gobernador de la provincia de Madrid.

Estado de la industria minera en Asturias durante el año 1856, con algunas consideraciones acerca de las circunstancias que afectan á su fomento y en general al porvenir industrial de la provincia.

Por el Ingeniero Gefe de 2.ª clase del Cuerpo de Minas D. Andrés Perez Moreno, Inspector que ha sido de la misma provincia.

(Conclusion).

El carbon se trasporta, como ya se dijo, de la boca-mina á la fábrica por trenes de wagones tirados por una caballería

al almacen, en cuyo punto se descargan en una série de cribas que permiten en una sola operacion dividir los productos en carbon grueso de gran tamaño, en carbon mediano llamado galleta, ó bien cascote, en carbon de tamaño de avellana, y en fin, en carbon menudo. El almacen está construido de mampostería y dividido en 11 secciones que reciben las diferentes clases de carbon; el fondo del almacen está dispuesto con inclinacion 35° y á la parte inferior tiene ventanas con compuertas que permiten, con solo abrir la puerta del almacen, cargar los wagones para conducirlos seguidamente á los hornos. El almacen tiene 50 met. de largo, 8 de ancho y unos 7 de alto y está recubierto por un tejado así como el sitio de las cribas que le precede. Su division en compartimentos separados entre sí por muros de mampostería, al paso que sirve para conservar la clasificacion del carbon, tiene la ventaja de impedir la propagacion del fuego á toda la masa del carbon en el caso de un incendio.

En cuanto á minerales, esta compañía cuenta á la sazon en esta provincia con 33 minas que forman la parte esencial de los registros que hemos mencionado; además parece reune tambien en la actualidad otras 57 en la provincia de Santander y 30 en la de Guipúzcoa, que componen un total de 120 minas con 240 pertenencias. Las minas de Guipúzcoa radican principalmente por la parte de Oyarzun y por la de Cegama, siendo los puntos de embarque Pasages y Motrico; las de Santander radican en Cumillas, y por la parte de la Requejada y Torrelavega, y tienen salida los productos por Cumillas y San Vicente de la Barquera, y últimamente en Asturias se hallan en los confines de Santander por Peñamellera, saliendo los minerales por Unquera. Estos, por regla general, se calcinan en el punto de estraccion, como es muy conveniente por economía de los fletes y en general del trasporte, pues que en dicha operacion pierde de 25 á 30 por 100 de peso; se envian por mar al puerto de San Juan en la Ria de Avilés, donde la compañía tiene establecido á sus espensas para el desembarque un muelle formado con grandes estacadas donde por medio de escelentes gruas giratorias se desembarca; esta operacion se hace á des-

tajo y con tal prontitud y facilidad que solo cuesta un maravedí por cada quintal, quedando el mineral puesto en los wagones que se hallan en el estremo del ferro-carril, en el que se pesan al pasar por el tablero de una báscula. El ferro-carril con sus correspondientes apartaderos atraviesa primeramente un arenal en una estension de 3.600 metros y penetra despues en un túnel de 675 met. de longitud para salir al valle de la fábrica.

Al nivel de este ferro-carril, que podemos llamar *general*, están arreglados los diferentes servicios con toda oportunidad, resultando de aquí el que puedan verificarse todas las operaciones con la mayor sencillez y economía, habiendo en ellas la coordinacion consiguiente á la feliz disposicion de los niveles.

Luego que han llegado los wagones á la fábrica, se descargan desde la misma via cayendo el mineral calcinado por su propio peso al departamento del molido que se está montando y en el que se verificará esta operacion por medio de una máquina de vapor, la cual volverá á elevar el mineral ya molido *al nivel general*, lo mismo se verificará tambien con las tierras refractarias para su transformacion en crisoles y ladrillos. Vuelto á colocar el mineral, despues de molido, en los wagones sobre la via *general*, continúa por esta al departamento de los hornos; del mismo modo y por las disposiciones dichas concurre tambien el carbon al citado departamento.

El beneficio se verifica por el método de Lieja: la mezcla del mineral con el carbon se hace en el departamento de los hornos en los que se introduce dentro del crisol: los hornos están agrupados de cuatro en cuatro en macizos. Actualmente están en actividad los doce hornos correspondientes á los tres macizos concluidos, hallándose además en construccion muy avanzada otros 7 macizos. La carga diaria de cada horno es de 900 á 1.000 kilógramos de mineral y de 2.000 á 2.500 kilógs. de carbon y la produccion tambien diaria de cada horno varía de 300 á 350 kilógs. de zinc, de modo que el rendimiento del mineral es de 33 á 38 por 100 segun su calidad.

Los productos de los hornos segun la disposicion de estos se hallan naturalmente al nivel general de la via férrea en que

se condujeron las primeras materias y por la misma se trasladan dichos productos á los almacenes ó directamente al muelle para su embarque.

Este establecimiento no figura todavía hasta el grado que debiera porque como vemos se halla aun en construccion, mas para dar idea de la importancia de su produccion y valores creados, habré de observar que terminados que sean los restantes cuatro macizos de hornos, cuya construccion está tan avanzada, resultará un total de 27 hornos en la fábrica, y suponiendo que por reparacion ó cualquier accidente solo estén en marcha 25, será su producto diario, á razon de 320 kilógramos uno, 8.000 kilógs. de zinc, lo que equivale á una produccion anual de 2.920.000 kilógramos, ó bien de 2.920 toneladas que al precio de 3.000 rs. una importan 8.760.000 rs.

Los gastos mensuales de este establecimiento están siendo de 400.000 á 500.000 rs. y ocupa diariamente en la fábrica y minas de carbon afectas á la misma unos 600 operarios y además invierte diariamente en sus esplotaciones de calamina 100 trabajadores.

Resulta, pues, que esta importante empresa tiene el mérito especial de que además de esplotar los carbones y tambien los minerales de zinc, los transforma en productos industriales que compiten con los análogos de los paises mas adelantados, verificando todas sus operaciones dentro del pais al que está aportando los cuantiosos capitales que exigen sus grandes obras y con los cuales da el sustento á numerosas familias, mediando además, segun parece, que ha establecido el precio del zinc en bruto al nivel del de Francia sin prevalerse de la ventaja de los derechos protectores de los aranceles vigentes, viniendo por lo tanto á disfrutar este beneficio los consumidores del pais.

Por todo lo cual no puedo menos de hacer presente, al concluir, que esta empresa corresponde muy dignamente á la proteccion que en un principio la ha dispensado el Gobierno y que continúa siempre haciéndose merecedora de la justa consideracion del mismo.

HIERRO.

La industria del hierro cuenta solo actualmente en la provincia dos establecimientos en que se obtiene por medio de altos hornos. Uno es la fábrica nacional de Trubia y otro es la de Mieres, del dominio de la industria particular.

Los minerales de hierro que se encuentran disponibles y con los que se alimentan principalmente los hornos de estas fábricas, consisten en una impregnacion mas ó menos abundante del óxido férrico en las areniscas, segun parece, de la formacion devoniana, que están al descubierto en la parte central de la provincia, resultando un mineral de hierro rojo siliceo; y tambien mineral de hidróxido de hierro de color amarillento que suele ser arcilloso, y encontrarse superficialmente y en cantos sueltos á corta distancia tambien de dichas fábricas dentro de las capas de la formacion cretácea que se estiende asimismo en el centro de la provincia. Este se suele mezclar en cortas porciones al anterior para la carga de los hornos. Además de estos minerales existen tambien de la misma clase descubiertos, aunque no se esplotan actualmente, en las inmediaciones de Gijon y en las de Colunga; en este último punto se presenta el mineral de hierro formando una potente capa ó banco interpuesto en un gran conglomerado calizo que tambien cementa, y consiste en óxido férrico, notable por su pureza, y que aparece ya informe, compacto, ya en formas botroides de testura fibrosa ó radiada, y tambien oligisto, teniendo á veces por acompañante al peróxido de manganeso. Por último, creo que son dignos de mencionarse entre los criaderos de hierro, por mas que actualmente no tengan aplicacion ni la consiguiente importancia como menas de este metal, las potentes y muy regulares masas ferruginosas que se manifiestan por el límite occidental de esta provincia. En efecto, en los concejos de San Martin y Santa Eulalia de Oscos, en el territorio limítrofe, de las provincias de Oviedo y de Lugo é inter-estratificadas en la pizarra arcillosa, al parecer de la formacion siluriana, que constituye la roca general del territorio, se ostentan dichas masas frecuentemente bajo el aspecto de bancos, aunque en mi

concepto la denominacion mas propia que corresponde es la de capa-filon en el sentido literal de esta palabra; su potencia varía de uno á diez metros y á veces llega á apercibirse en marcha regular hasta en unos dos mil metros de distancia; la masa se compone generalmente de óxido de hierro arcilloso, ocráceo, oligisto, hierro espático y hierro piritoso; en algunos puntos la pirita de hierro suele constituir la masa esencial y casi esclusiva de estos criaderos; y los mismos contienen alguna vez tambien minerales de cobre y de plomo, por cuya circunstancia habré de citarlos nuevamente al ocuparme de estos minerales. La cualidad que tienen estas masas ferruginosas de contener pirita de hierro en mas ó menos cantidad ha sido la causa de que no se hayan utilizado como menas de hierro en las forjas catalanas que hay establecidas en la localidad.

La fábrica nacional de Trubia, á cargo del cuerpo de Artillería, destinada especialmente á la fundicion de cañones y dirigida por el muy celoso y entendido brigadier del mismo cuerpo D. Antonio Elorza, es un magnífico y notable establecimiento que se halla constantemente al nivel de los mas recientes adelantos y perfeccionamientos; pues en él se ensayan y plantean inmediatamente todos los nuevos descubrimientos y mejoras, y puede por lo tanto considerarse como modelo en sus aparatos y operaciones. Cuenta con dos altos hornos, de los cuales hay uno generalmente en marcha; y en el cual últimamente se ensayó el empleo de la cal en vez de la castina ó piedra caliza, y parece resultó, como era de esperar, mayor actividad en la marcha de la fundicion. Tiene asimismo esta fábrica concesiones propias de minas de hierro poco distantes de la fábrica, siendo las principales las de Castañeda y de Barcio, en la primera de las cuales se presenta el mineral óxido férrico con testura oolítica de bastante riqueza: y tambien reune concesion especial de pertenencias de carbon en Riosa. La fundicion producida en estos hornos es comunmente gris, de buena calidad, y por punto general se destina á los usos y aplicaciones peculiares del especial instituto de la fábrica; la produccion diaria de un horno es de 150 á 200 quintales, y la anual por consiguiente en la marcha regular y constante puede graduarse por lo menos en

unos 54.000 quintales por término medio; el número de personas afectas á esta produccion es de 1.700 y el valor del hierro producido puede estimarse próximamente en 1.600.000 rs.

El otro establecimiento es el de la fábrica de hierros de Mieres, que cuenta asimismo con minas propias de carbon en las inmediaciones de la fábrica, que son las que hasta ahora le han suministrado el cok necesario, y tambien en el concejo de Tudela; asimismo posee diferentes pertenencias de minas de hierro: las localidades que suministran á esta fábrica el mineral de primera calidad, segun dijimos al principio, son el Naranco, Villaperi, Cancienes y aun Camplongo en la parte de la provincia de Leon, y tambien la Grandota. Ultimamente se emplea tambien en la mezcla una pequeña parte del de Somorrostro. En esta fábrica hay dos hornos altos, de los cuales uno está casi siempre en marcha, pudiéndose graduar su produccion diaria en 180 quintales por término medio; la fundicion producida pasa á un horno de puddlage, despues á un escelente martillo; se la reune en paralepípedos cortos, que vueltos á calentar pasan á los cilindros de donde resulta en forma de barras de diferentes dimensiones, segun los objetos, de llantas, fleges, cuadradillo, á que se destine, y en tal estado es como generalmente se espende el hierro producido en esta fábrica, que ha mejorado en calidad, y tiene bastante demanda. Si consideramos en 50.000 quintales por lo menos el hierro producido anualmente en la marcha de esta fábrica y por término medio de precio 60 rs. el quintal, segun los diversos objetos en que se espendan, resultará el valor creado por esta produccion anual, próximamente en 3.000.000 rs.

Puede graduarse en 650 las personas ocupadas para esta produccion.

Tambien se obtiene el hierro en esta provincia por medio de forjas catalanas que mas especialmente están establecidas en la parte occidental de la provincia, donde el alimento de estos sencillos aparatos, la elaboracion y conduccion á que dan lugar sus productos constituyen la principal, y puede decirse única industria y comercio del pais: lo cual, al mismo tiempo que ha creado algunas fortunas, ha producido la gran ventaja de dar

ocupacion y sustento á muchísimas familias de aquella comarca, bastante escasa por lo demás de recursos. Cuéntanse 16 forjas en aquella comarca; y por lo demás solo he visto dos en la parte oriental hácia Amieva. Hay además tambien en la misma comarca occidental por la parte de los concejos de Vega de Rivadeo y de Oscos varios martinetes. El mineral que se consume en estas forjas es por punto general el de Somorrostro en Vizcaya, que puesto en los puntos mas próximos del litoral suele costar á 4 rs. quintal: en el servicio de cada forja suelen ocuparse generalmente 5 hombres; la marcha de ellas suele interrumpirse en los meses de verano por la escasez de las aguas que dan la fuerza motriz, y el producto anual en la campaña, aunque varía entre límites bastante distantes, como son de 800 á 1.500 quintales, creo que puede asignarse próximamente por término medio á razon de 1.200 quintales en cada uno. El precio del quintal ha variado en el año anterior de 110 á 115 rs. quintal. El hierro es generalmente de muy buena calidad y todo él en el sitio mismo de la produccion se transforma en clavos y varios utensilios de cocina, como ollas, sartenes, chocolateras, cubiertos, etc.; este trabajo resulta distribuido entre gran número de familias, pues cada herrero se ocupa en lo general de la porcion de hierro que puede elaborar por sí, y las mismas personas del pais estraen despues todos estos objetos para su venta ya por Galicia, ya principalmente por las provincias de Castilla y demas del interior.

En estas manipulaciones resulta haberse duplicado el valor del hierro pudiendo graduarse próximamente en 2 rs. y algo mas el valor de la libra de hierro que contienen, de modo que puede considerarse que el valor creado por la produccion de todas las forjas y elaboracion en la localidad es 4.200.000 rs., y el número de operarios que en las mismas ferrerías se ocupan será unos 100, sin incluir los muchos mas á que da ejercicio la conduccion del mineral, la del carbon, las elaboraciones del hierro, y últimamente el transporte de los productos. Los martinetes suelen servir mas comunmente de intermedios ó auxiliares para la transformacion del hierro y además tambien suelen emplearse en convertir en hierro dulce ó forjado el de la

fundicion que resulta de fragmentos ó restos inútiles de objetos de hierro fundido, y cuya aplicacion sería mas estensa con la franquicia de introduccion del hierro fundido en tal estado inservible, y lo cual no parece ofrecer inconveniente.

La industria de la produccion del hierro por medio de forjas, que tanto interes ofrece en esta comarca y en la adyacente de la provincia de Lugo, favorecida por las circunstancias locales, está ya sin embargo en muy visible decadencia en estos puntos por la muy notable escasez que ya se va notando en el combustible que suministra el carbon, de que tanto consumo se hace en estos aparatos, habiéndose anticipado esta falta por la poca prevision y método con que se ha procedido por lo general en su aprovechamiento, y cuyo estado exige tanta mayor parsimonia para nuevas concesiones de forjas, además de las circunstancias generales que ya la recomiendan en las disposiciones vigentes. Además la aplicacion mas general que se hace del hierro en esta localidad es para la clavazon, y en esta parte la rápida fabricacion de clavos de los llamados puntas de París por medio de una sencilla máquina, que ya es tan conocida y estendida, ha producido una competencia cuyo resultado es ya de todo punto decisivo en favor de estos últimos. Sin embargo, como van desapareciendo rápidamente las favorables circunstancias de abundancia y baratura de carbon vegetal en que esta industria se apoya, se la vé disminuir diariamente y se percibe su aniquilamiento.

El mejor y mas estable porvenir para la industria en Asturias, seria á mi modo de ver la instalacion de hornos altos en punto á propósito de la cuenca carbonífera ligada con el puerto de Gijon por medio del ferro-carril; y aunque sea cierto que aun no se han descubierto, por lo menos en esta porcion de la cuenca, minas de hierro con bastante abundancia, tambien lo es en mi concepto que no se han llevado las investigaciones hasta tal punto que pueda negarse absolutamente su existencia; y por otra parte ya es sabido que hay minerales de hierro en los terrenos que circundan la cuenca, así como tambien en las inmediaciones de Gijon y en las de Colunga, á corta distancia del mar; y últimamente, creo que aun seria ventajoso el emplear, aunque fuera con alguna mezcla de los de la localidad, el escelente mineral de Somorrostro, cuyo costo en Gijon no debe llegar á 4 rs., combinándose debidamente su trasporte con el de carbon ó cok de retorno.

COBRE.

El mineral de cobre radica, puede decirse, esclusivamente en la mitad oriental de la provincia principalmente por los concejos de Laviana, Piloña, Parres, Colunga, Onís y Cabrales. La roca metalífera es caliza de montaña que se estiende por estas localidades y que contiene numerosísimos indicios de criaderos de cobre que han dado ocasion á muchos registros de minas.

Consisten por lo general estos indicios en impregnaciones ó manchas, y á veces en diseminacion del mineral de cobre en las especies de carbonatos verde y azul, y de cobre gris, y alguna que otra vez de pirita en dicha caliza de montaña, lo que acontece muy frecuentemente en la parte en que esta es dolomítica ó en la que contiene vetas de espato calizo cristalizado, que en masas tabulares es casi siempre el acompañante ó la ganga del mineral; algunas veces el mismo mineral forma por sí venas y vetas que suelen comunicar aunque irregularmente con ensanches ó nudos ó bien con una especie de nidos ó bolsadas del mismo mineral, y estos últimos criaderos irregulares son los que han dado margen y sostenido el interes de alguna esplotacion. Las minas principales en el dia son la *Suerte*, en Cabrales, perteneciente á la empresa Cántabra, la *Milagro*, en Onís, de los Sres. Fanjul y Noriega, la *Monasterio*, en Piloña, de los Sres. Ordoñez, la *Canguina*, en Parres, de la sociedad Arriondas, la *Ensayo*, en Colunga, y *Restablecida*, en Laviana, del Sr. Cachero, y alguna otra; la sociedad *Providencia* emprende ahora sus investigaciones sobre muchos indicios ó cabezas de criadero, algunos de los cuales se presentan como de consideracion.

Las labores practicadas en todas estas minas son hasta ahora de muy poca importancia y generalmente irregulares como

la disposicion en que viene el mineral. La produccion la reasumen esencialmente las dos primeras minas citadas, y segun mis datos y observaciones estimo en 20.000 quintales de mineral el producto de todas ellas en el año de 1856, el contenido de cobre por término medio de 8 á 10 por 100, en 630.000 reales el valor creado, y en 350 personas las ocupadas en la esplotacion de las minas, sin incluir las ocupadas en el trasporte del mineral. Con este se hace un quebrado y apartado á mano luego que sale de la mina, y las tierras y menudo pobre resultante se someten á un lavado, que se practica en cribas movidas por hombres por medio de palancas. El mineral se conduce casi en totalidad al puerto de Rivadesella en donde se embarca para el mercado de Swansea en las costas de Inglaterra.

Tambien los grandes criaderos ferruginosos de la parte occidental de la provincia suelen contener accidentalmente pirita de cobre y algunas veces muestras de otras variedades de mineral de cobre, y tal vez lleguen á ser esplotables para beneficio de cobre algunas porciones ó zonas piritosas de dichos criaderos.

Lo que estimé desde luego y considero siempre mas recomendable, mientras subsista la produccion de esta clase de minerales, es que se adelante y complete en cuanto sea posible la económica concentracion del mineral en la localidad ya desde luego por medio del agua ampliando el lavado, ya aun valiéndose del carbon con el propio objeto.

En las minas de cobre que se presentan en bolsadas en el concejo de Onís es donde se han encontrado las labores de remota antigüedad á que me referí en un principio; su marcha era irregular en direccion y dimensiones, y arreglada solo al yacimiento y potencia del mineral: en ellos se encontraron con frecuencia cenizas, lo que induce á sospechar si se emplearia el fuego para el quebrantamiento de la roca; se hallaron astas de venados labradas toscamente en forma de martillo y de punterola, y tambien guijarros en forma ovalada labrados por la superficie formando una depresion ó canal por su mitad segun una seccion perpendicular al eje mayor en su punto medio, como si hubiera servido para atar alguna cuerda.

AZOGUE.

En la cuenca central carbonífera por la parte de Mieres hay descubierto un criadero de cinabrio que se está beneficiando. Consiste en una impregnacion irregular y escasa de cinabrio en una zona estrecha del terreno carbonífero, y cuya zona en Mieres por el pueblo de la Peña en que presenta mas interes, como que es donde radican las únicas minas en esplotacion, está principalmente compuesta de una especie de brecha constituida con cantos calizos y alguna pirita de hierro y tambien con trozos de carbon que se presentan esquinados y sin alterar, conteniendo con frecuencia en su union con el resto de la roca plaquitas ó películas de cinabrio; lo que no deja de ofrecer interes, con respecto á la temperatura y demas circunstancias de la deposicion del cinabrio: á veces se encuentra este formando por sí pequeños nudos ó varillas, aunque lo general es que se presente diseminado, advirtiéndose con preferencia en las caras de fractura de las rocas en que suele formar cutículas: tambien se estiende el cinabrio por la parte de Muñoncimero, en donde se trabajaron algunas minas, en las que venia el cinabrio acompañado de rejalgar. Actualmente solo se trabajan las concesiones de minas que están junto á la carretera general entre el pueblo de la Peña y la fábrica de hierro de Mieres, y que pertenecen á las dos empresas llamadas Union Asturiana y Porvenir, que tienen establecidos en las inmediaciones sus hornos construidos por los de Idria establecidos en Almaden; cuyo mismo método se sigue esencialmente así en el beneficio como en cierto modo en el laboreo, si bien últimamente se advierte en los trabajos inferiores de la mina el Porvenir tendencia al sistema de huecos y pilares como parece convenir mas bien á la pobreza específica de aquel criadero y el que se reduzcan por lo mismo las fortificaciones costosas en cuanto lo permita el estado del terreno. La impregnacion de cinabrio hemos dicho es escasa y por consiguiente pobre el mineral, cuya ley por término medio puede estimarse en uno y medio por ciento de azogue; y el producto anual de ambas empresas actualmente el de unos 400 quintales de metal por lo menos, de la que puede

considerarse corresponden próximamente tres cuartas partes á la Union Asturiana y lo restante al Porvenir: esta produccion representa un valor de 280.000 rs. á razon de 700 rs. el quintal de azogue. Este se trasporta á Gijon, donde se embarca para el mercado de Lóndres: la gente ocupada por estas dos empresas para el beneficio del azogue asciende próximamente á 150 personas.

PLOMO.

Al tratar de los criaderos de hierro he mencionado las masas ferruginosas que formando capa-filones se descubren por el límite occidental de la provincia, y que contienen á veces como accidentalmente mineral de plomo.

Pues en esta disposicion y circunstancias es esencialmente en mi concepto como viene el mineral plomizo sobre que versan las minas de San Martin de Oscos, segun lo que actualmente puede juzgarse en sus escavaciones que á mi vista se hallaban inactivas, con aspecto de abandono y poco accesibles. La masa del criadero, que ha formado el objeto de tales minas, se conoce ha llegado á tener en algunos puntos de 7 á 8 metros de espesor, estando constituida esencialmente de óxido de hierro arcilloso, carbonato de plomo y tambien fosfato y sulfato del mismo metal: este mineral plomizo parece haber sido muy abundante en la parte esplotada del criadero, que es la inmediata á la superficie, y esta superficie ha sostenido durante algunos años la fábrica de fundicion allí establecida, que consiste en dos hornos semi-altos de los que se usan en Cartagena y á quienes se daba viento por un ventilador movido por caballerías. Tambien se encontraba á la sazon inactiva y cerrada la fábrica de fundicion, y aun parece haberlo estado en el periodo de tiempo á que se refiere este informe y que antes de dicho periodo quedaron fundidos los 944 quintales que aparecen esportados durante el mismo en los datos oficiales estadísticos, por cuya razon se comprende en su lugar en el resúmen subsiguiente.

En esta paralizacion parece haber influido una cuestion litigiosa, que sostenia la fábrica con alguno de los mineros, si bien pudiera contribuir el que el último resultado de las escavaciones no parece haber sido tan satisfactorio como al principio: aunque es cierto que la proporcion del mineral plomizo en la masa del criadero ha disminuido notablemente despues de lo que se lleva escavado, tambien lo es que esto lo ha sido hasta ahora en corta estension y muy escasa profundidad, y la importancia de los productos que han suministrado las escavaciones hechas, el no haber desaparecido el mineral y la subsistencia del criadero parecen exigir el que se continúen, y en todo caso se hagan aun algunas labores de reconocimiento en el criadero así en estension como mas especialmente en profundidad. Esta fabricacion ha dado mucha animacion y beneficio á aquella comarca con la ocupacion que proporcionaba á numerosas familias así en la inmediata obtencion del producto como en el trasporte del metal á Rivadeo, por donde se esportaba, conduciéndose de retorno el combustible mineral para alimentar los hornos. Aun se vé que quedó preparada alguna porcion de mineral para la fundicion. Siendo muy de desear la constante actividad de estos trabajos, que son los que han dado vida y pueden sostener la existencia de aquella comarca minera, hubiera sido conducente al objeto el que se hubiesen llevado bastante adelantados y sin interrupcion los trabajos preparatorios y los de reconocimiento para asegurar y sostener la esplotacion, y convendria que ahora en todo caso se continuasen desde luego y con eficacia estos últimos por lo menos.

MANGANESO.

Durante el año de 1856 se ha esportado de esta provincia una partida de mineral de manganeso, ascendente á 206 quintales, pero es de advertir que no es este el resultado de esplotacion formal ni ordinaria, sino del arranque del mineral practicado con el objeto de hacer un ensayo ó prueba que pueda decidir de la conveniencia de emprender constantemente la esplotacion.

Procede dicho mineral del concejo de Parres, en donde próximamente á una legua del mar existe descubierto el criadero. Este arma en la caliza de montaña, se presenta irregular en

forma de veta y se han abierto en él en dos puntos escavaciones formando dos grandes calicatas, de las cuales, segun me informaron, se habia arrancado el mineral esportado para el ensayo; en una de estas calicatas presentaba el criadero la potencia de 0,20 de metro y en la otra algo mas de un metro; pero en ambas y con especialidad en esta última el mineral peróxido se presentaba mezclado con la otras especies sin importancia del mismo mineral, é impurificado además con gran cantidad de tierra que impregnada ó manchada por el mineral constituia realmente una parte muy principal de la masa del criadero; de modo que este en lo descubierto se ofrecia á la vista sin mucho valor, por mas que la circunstancia de su proximidad al mar, y la de su probable continuacion, por lo menos en la distancia de unos doscientos metros que mediaban de una calicata á otra, permitian aconsejar el que se hagan algunas otras esploraciones en dicho criadero, calicatándole en algunos otros puntos, y profundizando algunas de dichas calicatas en seguimiento del mineral.

Tambien en la parte alta de las montañas que forman los puertos de Onís se encuentra el mineral de manganeso en cantos sueltos y rodados que en algunos puntos suelen verse con alguna abundancia, y segun su aspecto presentan en lo general calidad aceptable en el comercio. Por último, segun ya hemos indicado, en el gran criadero de hierro de las inmediaciones de Colunga se presenta tambien el mineral de manganeso como acompañante del óxido de hierro.

Resulta, pues, que existen en esta provincia criaderos de manganeso, si bien hasta el presente no se han puesto al descubierto con las condiciones que para su esplotacion requiere el reducido valor específico y las demas circunstancias que exige el comercio en el género de que se trata.

Reasumiendo cuanto queda espuesto en cada uno de los artículos de produccion relativamente á la cantidad de esta, valor creado y gente ocupada segun mis datos y observaciones que considero bastante aproximados para que pueda formarse una idea de la importancia de la industria minera, resulta el siguiente cuadro de produccion minera y metalúrgica en esta provincia durante el año de 1856.

MINERALES Y METALES.	Produccion. — *Quintales.*	Personas ocupadas.	Esportacion. — *Quintales.*	Valor creado. — *Rs. vn.*
Carbon (1) Industria carbonera.	1.500.000	1.400	1.100.000	4.000.000
Carbon (1) Total producto.....	1.900.000	»	»	»
Cok. (2) Industria carbonera.	58.000	»	»	290.000
Cok. (2) Total producto.....	135.000	»	»	»
Hierro (3).....	125.000	2.450	»	8.800.000
Zinc (4).....	8.954	700	2.800	1.029.710
Cobre (mineral)....	20.000	350	25.048	650.000
Azogue.....	400	150	198	280.000
Plomo (5).....	»	»	944	75.520
Manganeso (mineral.).....	206	4	206	2.472
		5.054		15.107.702

(1) La total produccion de carbon, además de lo que constituye la industria carbonera, es decir, el carbon espendido al comercio sea para la esportacion en el consumo esterior ó sea para diversos usos en el consumo interior, comprende tambien el que ha pasado directamente á alimentar la industria que está afecta en el punto mismo de sus producciones, como es el que se consume en la fabricacion de hierro, de acero, de zinc, y cuyo valor correspondiente á este total puede estimarse en unos 4.600.000 rs., cuya suma así como la de la gente á que el mismo aumento da lugar, no se estampa porque naturalmente resultará absorbido ó comprendido en el artículo de fabricacion de hierro y demas á que respectivamente se destina.

(2) El número de personas ocupadas en la produccion de cok está respectivamente comprendido en las de la produccion de carbon, y la esplicacion de la cantidad de la «Total produccion» es análogamente la misma que se ha dado con respecto al carbon, pudiendo estimarse el valo-

No me ocuparé por ahora de algunos otros productos minerales que contiene el suelo asturiano porque no figuran actualmente en el cuadro de produccion ni presentan por el pronto importancia industrial. Tales son entre otros los terrenos que se indican como auríferos en varios puntos de la mitad occidental de la provincia y que tienen tambien en su favor los restos que aunque interrumpidos se observan aun en las obras hechas por los romanos, para conducir agua á los lavaderos, segun se cree, para el beneficio de esta clase de minerales, y cuyas obras debieron ser gigantescas: los criaderos de sulfuro de antimonio, que radican en Tineo: y últimamente los depósitos de turba que tambien existen en varios puntos de la parte occidental de la provincia, como por ejemplo en las minas y terrenos de Salave en que he visto cantos sueltos de cuarzo con molibdeno, y en cuyas depresiones se ha formado y continúa formándose un depósito de turba, como tambien en la parte intermedia de la Vega de Rivadeo á San Martin de Oscos y en algunas otras localidades. De los diferentes minerales á que se refieren los precedentes artículos se hicieron peticiones en un número tan excesivo, creándose por lo mismo otros tantos espedientes, que

correspondiente á la totalidad del cok en sus diversas circunstancias en 611.000 rs.

(3) Se comprende todo el hierro producido así en las forjas como en las fábricas con altos hornos, y su valoracion, segun el estado en que ha pasado al comercio, que ha sido por lo general en estado de hierro dulce y en cuyo estado y aun transformado en otros objetos es como generalmente ha salido de la provincia en su mayor parte con destino á las del interior.

(4) Es de advertir que hallándose aun en construccion la fábrica de zinc, no da idea de la produccion normal de ella la que se estampa, por lo exigua que es, cuya cantidad así como su valor están tomados de los datos oficiales estadísticos del gobierno de la provincia.

(5) No aparece cantidad alguna en las dos primeras casillas por haber estado en suspenso la obtencion de este producto en el periodo de tiempo á que se refiere este informe, antes de cuyo periodo se habia fundido la partida espendida en el mismo que contiene la casilla de esportacion.

formaban estos una acumulacion embarazosa en las oficinas. Sin duda que dió lugar á esto en gran parte la excesiva latitud incondicional y sin garantía que permitian las disposiciones vigentes para pedir, crear y sostener derechos á terrenos y minas, aunque se hallaren conocidamente fuera de las condiciones industriales, y de la cual se habian prevalido algunas personas que solo parece pudieran proponerse en sus multiplicadas peticiones obtener documentos para ejercitarse con ellos meramente en la especulacion del papel de minas, sin ánimo ni posibilidad tal vez de ejecutar trabajos, no ya de esplotacion, pero ni aun los que sencillamente bastasen á poner claramente de manifiesto el objeto é indicacion del mineral; todo por el giro, funesto para la industria minera, que se habia tenido en otros puntos fuera de este distrito en la contratacion y especulacion sobre las mismas minas. En tales peticiones el interes de los dueños solia consistir, mas bien que en activar el curso y despacho de los espedientes, en entorpecerle sobre el terreno, eludiendo su presentacion en los sitios, que suelen ser por cierto de muy penoso y difícil acceso en las montañas; y así intercaladas muchas peticiones de esta clase, segun su respectiva prioridad, entre las pendientes, y tratándose de un número tan excesivo, ofrecia todo esto grande dificultad para el despacho regular de los asuntos por parte de la Inspeccion facultativa. Llegué por todo ello á considerar esta atencion en tal caso como mi primer deber y la primera necesidad tambien de la industria á que me correspondia satisfacer en el servicio del distrito, y me dediqué por eso muy activa y preferentemente con los otros empleados de la Inspeccion al despacho de todos los espedientes que habia pendientes, aclarando y asegurando los derechos de los verdaderos industriales y poniendo en evidencia lo infundado de otras muchas peticiones, por mas que este servicio fuese desagradable y á veces hasta gravoso: así se llegó con el esfuerzo que se necesita en territorio montañoso, á despachar sobre el terreno varios centenares de espedientes, quedando satisfecha esta necesidad tan inmediata de la minería y facilitándose el que pudiera evacuarse en lo sucesivo mas oportunamente la atencion de este servicio.

Otra necesidad que mediaba en la minería al encargarme de la Inspeccion era la de un laboratorio químico-docimástico, tanto para evitar perjuicios al Estado como á los particulares en la apreciacion y fijacion de los derechos correspondientes de esportacion, como para poder prestar un justo auxilio y proteccion á los industriales, dando á conocer la importancia y valor de los productos minerales; y habiendo conseguido obtener los medios necesarios, establecí dicho laboratorio, habilitando al mismo tiempo un local contiguo, al que principiaba á aportar varias remesas de muestras, cuando ocurrió mi salida, con el propósito, segun ya indiqué en el artículo de carbones, de tener agrupados en aquel recinto los diferentes productos minerales de la provincia con la representacion mas exacta posible de los diferentes criaderos, muy especialmente de los que tienen marcada importancia industrial hallándose en esplotacion: acompañaba al efecto á las muestras las indicaciones convenientes, de modo que ofreciéndose un reflejo fiel de la riqueza mineral, estuviese esta en esposicion contínua con fácil acceso á todas las personas, ya que este acceso suele ser tan penoso y arriesgado á veces en los puntos escabrosos de escarpadas montañas ó en las imponentes profundidades de los oscuros subterráneos en que los depositó la naturaleza, y adonde el genio del minero es el que va á conquistarlos, habiendo de triunfar para ello de obstáculos y peligros que no suelen ser generalmente bastante conocidos y apreciados fuera de la misma profesion.

Antes de terminar y ya examinadas las producciones minerales del territorio é industrias resultantes, cuya importancia en mi concepto queda justificada, y las favorables disposiciones que en el pais concurren para dar auxilio y desarrollo á la misma, ampliándose á algunos otros ramos, indicaré como complemento, aunque muy ligeramente, algunas circunstancias de otras industrias del pais que tienen por base la produccion del suelo mismo.

Estas industrias son principalmente y deben ser siempre en mi concepto con preferencia las que se derivan de las producciones á que las condiciones del suelo y del clima dan mas espontaneidad y naturalidad; y como se halla precisamente en

tal caso la vegetacion espontánea muy activa y siempre lozana y favorecida por las condiciones topográficas é higrométricas y por las del clima, segun que de intento las señalé al principio, de la que resultan los prados naturales y la facilidad tambien de la multiplicacion y rápido crecimiento de los árboles que forman la base por una parte de la industria de la ganadería y sus derivados y por otra aquellas á que pueden dar lugar la produccion de los árboles en sus frutos y maderas; hé aquí el fundamento de la preferente atencion é interes que en mi concepto deben escitar estas industrias apropiadas á la generalidad del territorio. En efecto, es sabido en primer lugar la importante, productiva y constante esportacion de ganado vacuno y mular producida por la cria de ganado y cuya importacion se hace de esta provincia para las de Castilla la Vieja, la Mancha y en general para las del interior; asimismo lo es en segundo lugar la fabricacion cada vez mas estensa é importante de la manteca, que segun tengo entendido llega ya á esportarse por el puerto de Gijon en cantidad anual de doce á trece mil quintales, representando un valor en dicho puerto de unos tres millones setecientos sesenta mil reales; y últimamente, del mismo modo la produccion de avellana, de que solamente por dicho puerto de Gijon parece suele esportarse anualmente de treinta á treinta y cinco mil cargas por valor de unos cuatro millones de reales. Pues bien, en la mejora y fomento de estas producciones y sus inherentes y análogas, y en el aumento del pueble de arbolado, dirigido tambien para la esplotacion de maderas, sin perjuicio del cultivo del maiz y algun otro, si bien esto en las partes del terreno que le sean mas particularmente apropiadas, como suelen serlo las vegas y fondos de los valles, se comprende esencialmente á mi modo de ver, despues del desarrollo industrial que queda dicho, el complemento de las atenciones y necesidades para la prosperidad general del pais, á que debe contribuir muy poderosamente el rápido avance en la construccion del sistema de vias principales que mencioné al principio y de la de los caminos vecinales. En la parte de que ahora me ocupo, me parece conducente al objeto el que se cuide de auxiliar á la naturaleza en cuanto á los prados, facilitando y ordenando su riego, su re-

novacion y esplotacion; procediendo tambien con esmero á la mejora del ganado en la conveniente eleccion de individuos y cruzamiento de castas imitándose y aun utilizando los grandes trabajos y adelantos que en este particular han hecho los ingleses, debiendo cuidarse que tengan cumplimiento siempre y en todas partes las disposiciones ya dadas y que en lo sucesivo puedan dictarse en este ramo; y últimamente es de continuarse con perseverancia en cuanto á la fabricacion de la manteca el esmero é inteligente atencion de que ha sido objeto y á lo que debe su desarrollo creciente, y prestarse análogamente la misma atencion y estudio comparativo á la fabricacion del queso, en que tanto está por hacer. Y con respecto á la produccion de avellana que se obtiene, puede decirse sin dispendio ni trabajo alguno y aun sin ocupacion sensible de terreno, por cuanto suelen formar estos árboles setos circunvalando las heredades, es ciertamente susceptible de un gran aumento, estendiendo la plantacion de estos árboles á alguna otra localidad de la provincia en que actualmente no los hay, y aun en los puntos mismos de la actual produccion, segun he visto, puede acrecerse esta muy considerablemente, multiplicando la plantacion de arbolado; lo mismo puede decirse con respecto al castaño y manzano, que ofrece tambien una produccion importante, y en general del aumento y ensanche de la cria y plantacion de árboles en muchos espacios de terreno que hay apropósito, para la produccion de maderas, lo que ofreceria un recurso de mucha consideracion. Acerca de este último estremo, aunque solo sea particularmente considerado bajo el punto de vista de la conservacion y fomento de los intereses de la industria minera, objeto principal de cuanto espongo en este escrito, y en debida prevision de cuanto afecta y puede afectar en lo sucesivo á la marcha de dicha industria, que he repetido es á la vez base de las demas, teniendo en cuenta el consumo tan enorme de madera que exige siempre la minería del carbon, segun el sistema de fortificacion y de esplotacion que le es peculiar, así como su rápido avance y segun el desarrollo que ya tiene esta minería en la provincia y el mucho mayor con que debe acrecentarse por tiempo indefinido, no puedo menos de detenerme á encarecer muy especialmente

las estensas plantaciones en la provincia para dicha atencion, que miro como una necesidad grave y ya urgente. Por tanto entiendo que es de llamarse la atencion recomendándose muy eficazmente la produccion de madera al interes particular de los propietarios é industriales, por el éxito muy lucrativo que aseguran al negocio de esplotacion de maderas tanto las favorables circunstancias del pais para la fácil y pronta produccion, cuanto la creciente demanda del mismo segun las estables y cuantiosas necesidades de la actualidad y las mucho mayores que se preparan para el porvenir, y recomendándose además á la administracion misma, tan interesada á la vez en el fomento industrial de que venimos hablando, para que por su parte estimule y coadyuve á la accion del interes particular ya por medio de premios, ya dando tambien el ejemplo en las plantaciones y fomento del arbolado.

Reasumo por conclusion mi pensamiento á la vez que mi deseo con respecto á la prosperidad de este pais tan minero, pintoresco y de mis simpatías, en que llegue á esperimentar dignamente cumplida la mision y destino que en mi sentir le señaló la naturaleza, al depositar en él los inagotables y fecundos tesoros que posee en el carbon de piedra, como alma vivificadora de su gran porvenir industrial y mercantil, con el desarrollo minero de este artículo en primer lugar hasta el grado de sostener y acrecentar notablemente así la industria del hierro y la del zinc, que ya ha creado en su alrededor á sus espensas, como la del cobre y demas metalúrgicas y la de tejidos de algodon y otras varias fabriles, á que debe dar el ser y alimentar en su seno, y en segundo lugar hasta el de satisfacer tambien ademas las demandas de los mercados, concurriendo á difundir asimismo por otras localidades mas ó menos lejanas sus benéficos efectos y dando así tambien vida y alimento al comercio de un modo inmediato juntamente con los demas artículos y productos que ha puesto en movimiento mercantil por su asociacion local á la industria y con los que resultan de las demas producciones naturales. Debo espresar asimismo que en mi ánimo estimo como auxiliares de estos felices resultados, todos los elementos favorables del pais que dejo indicados y entre los cuales cuento muy

especialmente el de su muy numerosa poblacion, que en vez de considerarse como circunstancia calamitosa, deberá ser muy favorable para el movimiento de produccion; y finalmente, que me complazco en la idea de que llegará el dia en que concurran á presenciar y disfrutar ese grande desarrollo y prosperidad industrial y mercantil todos los hijos del principado, cesando en destinarse una multitud á ejercitar en estraños paises sus dotes de probidad, aficion y constancia hácia el trabajo, teniendo que pasar en gran parte á remotas é insalubles playas donde desgraciadamente sufren y perecen una porcion, en lo que tal vez no se fija bastante la atencion cuando se contemplan y admiran los resultados y efectos de algunos de los emigrados que han llegado á la prosperidad y alcanzado la opulencia.

Oviedo 20 de Marzo de 1857.

A. Perez Moreno.

Sobre la perforacion de los Alpes entre Módena y Bardoneche; por M. L. F. Menabréa.

Comprendiendo el Piamonte, separado de la Francia por la elevada cordillera de los Alpes, cuanto interesa á su porvenir salvar esta barrera por medio de un ferro-carril, hace ya tiempo que se ocupa con el mayor empeño de los medios de conseguirlo. Los reconocimientos hechos desde el Simplon hasta los Apeninos, demuestran que el paso que satisface á la comunicacion mas directa con la capital de Francia, siendo á la vez el que menos dificultades presenta, se halla situado entre Bardoneche y Módena. En efecto, cerca de estas dos localidades, los valles de Are y del Doire son casi paralelos; el uno baja de Este á Oeste, mientras que la pendiente del otro es en sentido contrario, y los dos puntos en que están de nivel corresponden casi á la parte mas estrecha de la cadena de los Alpes: esta importante posicion, observada ya hace unos veinte años por M. Medoil, ha sido despues objeto de continuados estudios de varios ingenieros y geólogos.

El problema que se trataba de resolver no era cruzar los Alpes por medio de mecanismos mas ó menos ingeniosos, sino sustraer la gravedad, que en la esplotacion de los caminos de hierro produce por cada cinco metros de elevacion en vertical, una resistencia equivalente á la que presenta un kilómetro de via horizontal; queriase, en una palabra, hacer desaparecer los Alpes atravesándolos con una galería. Entre Módena y Bardoneche el ancho de la montaña es de unos trece kilómetros, y no permitiendo su gran elevacion la apertura de pozos para emprender el túnel por muchos puntos á la vez, habia que reducirse á trabajos solamente por los dos estremos; mas aquí surgian algunas dificultades, siendo la primera la del tiempo. Suponiendo que esta obra hubiese sido practicable por los medios ordinarios, habríanse necesitado no menos de treinta y seis años para llevarla á cabo. La ventilacion ofrecia dudas, el movimiento de tierras seria operacion difícil; en fin, habia que tener muy en cuenta la constitucion geológica de la montaña.

MM. Elie de Beaumont y Angelo Sismonda han estudiado detenidamente el terreno y han indicado la existencia de las rocas siguientes entre Módena y Bardoneche: arenisca micácea mezclada con pizarra micácea, cuarcita, yeso anhidro, caliza cristalina pizarrosa alternando con pizarra arcillosa. De estas rocas solo la cuarcita presenta gran resistencia, pero no parece que la capa que hay que atravesar es muy potente; las otras se escavan fácilmente á barreno. Estas indicaciones han sido confirmadas por otros geólogos, principalmente por Mr. Mortillet.

Para acelerar la perforacion de la galería, Mauss y Colladon, ingenieros genoveses, imaginaron cada uno un sistema muy ingenioso; pero como despues de un maduro exámen de ellos, quedaban algunas dudas acerca de los buenos resultados de su aplicacion, se procedió á nuevos estudios, de cuyas resultas tres ingenieros sardos, MM. Sommeiller, Grattone y Grandis, han combinado un sistema completo de aparatos con que atender á la vez á las necesidades de la escavacion, la ventilacion y el deszafre.

La base de este sistema es una nueva máquina destinada á comprimir el aire y á la que dan sus autores el nombre de *com-*

presor hidráulico. Este aparato es muy sencillo y consiste en un sifon invertido, que por un estremo comunica con una caida de agua y por el otro con un depósito de aire. El agua descendiendo por la primera rama del sifon y elevándose luego en la segunda, comprime el aire contenido en él, y este aire, cuando llega á adquirir la fuerza elástica necesaria, abre una válvula y pasa al depósito: entonces se abre otra válvula que sirve para dar salida al agua de la segunda rama del sifon, y desocupada esta se repite la operacion: el movimiento de las válvulas se arregla por medio de una pequeña máquina de columna de agua. El aire se mantiene en el depósito á una presion constante por medio de una máquina de columna de agua que comunica con un recipiente superior. La fuerza viva adquirida por el agua en el sifon se aprovecha para condensar el aire, y así se ha podido, con una caida de agua de veinte metros, comprimirlo á seis atmósferas, que corresponden próximamente á la presion de una columna de agua de sesenta y dos metros de altura: el aire comprimido se utiliza como fuerza motriz, segun mas adelante se dirá.

El Gobierno sardo, antes de emprender la perforacion de los Alpes, quiso asegurarse de que los medios nuevamente propuestos darian el resultado apetecido y al efecto nombró una comision de que formó parte el mismo M. Menabréa y que examinó todo el sistema, principalmente en lo tocante á la ventilacion, punto que era el mas dudoso. Esta comision se cercioró de las buenas condiciones y de la regularidad en la marcha del *compresor hidráulico*, y despues de repetidas pruebas valiéndose de tubos muy largos de plomo y de cautchout arrollados en espiral y con el fin de comparar la velocidad del aire á su entrada en ellos con la de la salida, dedujo: que el aire conducido por un tubo de 0,^{m}10 de diámetro á una distancia de 6.500 metros, mitad de la longitud del túnel de los Alpes, no perdia mas que 1⅓ atmósferas de presion, estando á 6 atmósferas en el depósito y entrando en el tubo con una velocidad de 5 metros, resultado que basta para disipar todo temor sobre la posibilidad de llevar el aire esterior al centro de la montaña. La misma comision ha dado tambien por satisfactoriamente resuelta la aplicacion del aire comprimido como fuerza motriz en las máquinas para perforar la roca, que antes funcionaban por medio del vapor.

En la cuestion de que se trata se ha observado un hecho importante, y es que por efecto de la rápida dilatacion que al salir de la máquina esperimenta el aire comprimido en ella á 6 atmósferas, se congela el agua junto á la máquina, aun siendo de 18° la temperatura esterior. De aquí se infiere que si se inyectase una gran masa de aire comprimido en el fondo de una escavacion que se encontrase á 1.600 metros debajo de la superficie de la tierra y cuya temperatura seria por efecto del calor central de 50° próximamente, se obtendria un descenso considerable de temperatura por la dilatacion del aire

Con los *perforadores de aire* se han hecho barrenos en diferentes clases de rocas desde las calizas blandas hasta las sienitas mas duras, comprobándose que se tarda en la operacion doce veces menos que por los medios que hoy se usan. Basta observar, para apreciar la importancia de este resultado, que en la escavacion de galerías, las tres cuartas partes del tiempo total empleado en dar los barrenos se invierte en abrirlos y solo la otra cuarta parte en cargarlos, pegarlos y desembarazar el sitio de trabajo de la roca arrancada. Luego reduciéndose tanto por medio de los nuevos aparatos la parte principal del tiempo comunmente empleado en la escavacion de galerías, es evidente que se tiene resuelto el punto mas importante del problema de la perforacion de los Alpes, esto es, el de la aceleracion del trabajo.

Pero hay mas; los nuevos perforadores ocupan tan poco espacio, que donde solo podian trabajar tres parejas de mineros, se pueden colocar hasta 18 perforadores, lo cual será un nuevo elemento para activar los trabajos.

La galería pequeña tendrá una seccion de 2,^{m}50 de lado. Para facilitar los trasportes se ha ideado un sistema de aparatos que son muy sencillos y para mayor espedicion en las faenas y evitar los inconvenientes que ofreceria una galería de seccion pequeña, se abrirá á la vez la de gran seccion, que seguirá á la primera á distancia de unos 200 metros.

Fundados en los datos que anteceden, los autores del proyecto esperan terminar en seis años la galería de los Alpes. Calculan en tres metros por dia el adelanto por cada lado de la montaña, lo que hace seis metros para el total, mientras que por los medios ordinarios no seria mas que de 0,^{m}45 á 0,^{m}50 por cada lado ó sea de 0,^{m}90 á 1,^{m}00 por ambos reunidos.

Dada esta idea del nuevo sistema propuesto y de los esperimentos hechos para cerciorarse de su eficacia, reasume Mr. Menebréa en estos términos los datos relativos á la galería. Su longitud total es de 12.500 metros, segun se ha dicho; está trazada en un mismo plano vertical, pero dividida en dos pendientes hácia los dos orificios para facilitar la salida de las aguas. La boca meridional de la galería, hácia Bardoneche, está á 1.324 metros sobre el nivel del mar y desde ella irá subiendo con una pendiente media de $^{5}/_{1000}$ en una longitud de 6.250 metros; desde cuyo fin bajará el piso con un declive medio de $^{25}/_{1000}$ hasta la boca septentrional que mirará á Módena y cuya altura sobre el nivel del mar es 1.190 metros. La cúspide de la montaña se eleva 1.600 metros sobre el punto culminante del suelo de la galería.

Se ha calculado que para una buena ventilacion se necesitarán en cada trozo de galería 85.924 metros cúbicos de aire á la presion atmosférica en las 24 horas, ó sean 14.320 metros cúbicos á la presion de seis atmósferas.

La cantidad de aire necesaria para mover los perforadores no es mas que de 667 metros cúbicos á 6 atmósferas, y el aire comprimido, despues de servir en estos aparatos como fuerza motriz, contribuirá en parte á la ventilacion.

Por la parte de Bardoneche hay varios torrentes que nunca se secan y cuya caida es suficiente para comprimir á seis atmósferas 98.064 metros cúbicos de aire por lo menos en las 24 horas. Por la parte de Módena corre el Are, torrente impetuoso y que suministra una fuerza muy superior á la que se necesita. Encuéntranse, pues, reunidas todas las condiciones á propósito para asegurar el éxito de tan gran empresa, y una vez llevada á cabo podrá decirse que ya no hay Alpes: de París á Turin se irá en 22 horas y de París á Milan en 27. La perforacion de los Alpes está en relacion con la apertura del canal de Suez, y estas dos colosales obras reunidas abrirán á la Europa un nuevo porvenir.

(*Seances de l'Academie des Sciences.*)

VARIEDADES.

Descubrimiento.—Un poco á la izquierda del camino rea de Cuenca, entre el convento de Atocha y el registro del resguardo, acaban de descubrirse una porcion de huesos correspondientes á un mastodonte, con motivo de una escavacion que un francés, llamado Mr. Bourgaud, habia practicado para establecer una fábrica de cemento romano. Se hallaban en la masa de una arcilla de color verde de aceituna, idéntica á la que forma el cerro Negro, por cuya ladera pasa el ferro-carril antes de llegar á la orilla izquierda del Manzanares. Esta arcilla pasa en la parte superior en aquel punto á una caliza muy arcillosa y casi terrosa, de color gris claro, en lechos horizontales, propia para hacer el referido cemento. Solo una muela, y eso á favor del yeso con que se tomó para trasladarla á Madrid, y algun otro hueso resultaron enteros Todos los demas se hallaban sumamente desechos, aunque no dejaron de recogerse otros fragmentos grandes de las demas muelas y las defensas. Todos ocupaban apenas un espacio mayor de 3 ó 4 metros cuadrados, inmediatamente debajo de la caliza.

Este mastodonte es indisputablemente el *angustidens*, Cuvier, de que hallé tambien restos antes de ahora en Valdelaguna, cerca de Chinchon; en Cabañas de la Sagra, provincia de Toledo; en Villaviciosa, provincia de Guadalajara, y en otros puntos de la gran cuenca terciaria de Valladolid, especie característica del terreno mioceno.

CASIANO DE PRADO.

Fomento de la industria.—Hoy es el dia destinado para la apertura de las Córtes. Segun tenemos entendido dos fueron los ingenieros de minas que se han presentado como candidatos á la diputacion y que, á consecuencia de los abusos electorales denunciados por la prensa, no podrán sentarse en esta legislatura en los escaños del Congreso. ¡La industria minera está de enhorabuena! Sus amargas y siempre desoidas quejas, no resonarán en aquel recinto precisamente en las circunstancias en que deberá discutirse el nuevo Proyecto de ley de Minas, san-

cionado ya por el alto Cuerpo legislativo. Los establecimientos mineros del Estado continuarán como hasta aquí siendo un manantial perenne de vicios administrativos, de abusos y de errores. La razon política, que todo lo absorbe para esterilizarlo todo, ha cerrado las puertas del debate parlamentario al movimiento industrial y científico que caracteriza á nuestro siglo. ¡Desgraciado pais en que se sacrifica el fomento de los intereses nacionales á los mezquinos intereses de un partido!

Academia de Ciencias.—El dia 21 del mes pasado celebró esta corporacion sesion pública para la recepcion del Académico numerario Sr. D. Manuel Fernandez de los Senderos, coronel de Artillería, en sustitucion del difunto Illmo. Sr. D. Juan de Subercase. El nuevo académico leyó un discurso sobre la importancia del estudio de las Matemáticas y su enlace íntimo con el de las ciencias físicas y naturales, que fué contestado por el Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle, presidente de la Academia.

Acto seguido, el Excmo. Sr. Ministro de Fomento entregó el premio estraordinario al Sr. D. Juan Vilanova y Piera, autor de la «Descripcion geognóstico agrícola de la provincia de Castellon de la Plana.»

Por fin, cumpliendo la Academia con uno de los objetos de su instituto, ha publicado el siguiente

Programa para la adjudicacion de un nuevo premio en el año 1859.

Artículo 1.° «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

Fijar y esclarecer la verdadera composicion del flúido elástico que sirve para la produccion de la luz en los diferentes sistemas de alumbrado de gas mas seguidos en Europa; investigar los medios mejores de obtenerle, purificarle y emplearle; y eligiendo el sistema que el autor estime preferible, demostrar sus ventajas é inconvenientes respecto de los buenos métodos del alumbrado de aceite con particular aplicacion á España.

2.° Se adjudicará tambien un *accessit* al autor de la Memoria cuyo mérito se acerque mas al de la premiada.

3.° El premio consistirá en seis mil reales de vellon y una medalla de oro.

4.° El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.° El concurso quedará abierto desde el dia de la publicacion de este programa en la *Gaceta de Madrid*, y cerrado en 1.° de Diciembre de 1859, hasta cuyo dia se recibirán en la Secretaría de la Academia todas las memorias que se presenten

6.° Podrán optar al premio y al *accessit* todos los que presenten memorias segun las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó estranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporacion.

7.° Las memorias habrán de estar escritas en castellano ó latin.

8.° Estas memorias se presentarán en pliego cerrado, sin firma ni indicacion del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar; y á este pliego acompañará otro tambien cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.° Ambos pliegos se pondrán en manos del Secretario perpétuo de la Academia, quien dará recibo espresando el lema que los distingue.

10. Designada la memoria merecedora del premio y la del *accesit*, se abrirán acto contínuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer el nombre de sus autores. El Presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierren los demás nombres.

11. En sesion pública se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudique el premio y el *accessit*, que recibirán los agraciados de mano del Presidente. Si no se hallasen en Madrid, podrán delegar persona que los reciba en su nombre.

12. No se devolverán las memorias originales; sin embargo, podrán sacar una copia de ellas en la Secretaría de la Academia los que presenten el recibo dado por el Secretario. Madrid 21 de Noviembre de 1858.» El Secretario perpétuo, Mariano Lorente.

BIBLIOGRAFÍA.

Plano topográfico del término de Güejar-Sierra, provincia de Granada, levantado bajo la direccion del ingeniero gefe de primera clase del Cuerpo nacional de Minas, D. Amalio Maestre, por el gefe de segunda D. Pedro Sampayo, ingeniero primero D. Antonio Alvarez de Linera, y auxiliar D. Vicente Santos Romero.

Se publica de órden de S. M.

Comprende la posicion de todas las galerías, registros, denuncios, demarcaciones, designaciones, etc., solicitadas ó concedidas hasta fin del año próximo pasado, con el curso de los rios, arroyos, carreteras, cami-

nos de herradura y puntos topográficos notables y antigüedad de todos los espedientes incoados, espresada por sus respectivos números.

Se vende á 20 rs. vn. en Madrid en casa de D. Pablo Perez, calle de la Reina, núm. 10, cuarto segundo; de D. José Dochao, calle de Jacometrezo, núm. 63, librería; D. Juan Martin Casillas, carrera de San Gerónimo, núm. 10, cuarto segundo, Bailly, librería Estranjera, calle del Príncipe, núm. 11; y en Granada, casa de D. Manuel Escudero y Torres, calle de la Concepcion. núm. 13.

Guide du geologue dans les Pyrenées centrals, par EMILIEN FROSSARD, professeur. Bagneres de Bigorre, 1858.

Cours elementaire de chimie, á l'usage des facultés, des etablissements d'enseignement secondaire, des ecoles normales et des ecoles industrielles, par M. V. REGNAULT, ingenieur en chef des mines, etc. 5.ème edition. Paris 1858.

Notice mineralogique sur les provinces d'Oran et d'Alger, par M. VILLE, ingenieur au corps imperial des mines. París 1858.

L'aluminium et les metaux alcalins. Recherches historiques et techniques sur leurs procedés d'extraction et leurs usages, avec planche et figures dans le texte, par M. M. CH. et ALEXANDRE TISSIER, chimistes manufacturiers, etc. Rouen, 1857.

ERRATA.

En el número anterior, pág. 718, linea 3.ª desde abajo, por *clairées*, éase guarapos clarificados.

ADVERTENCIA.

Los Sres. Socios de la REVISTA *que se hallen en descubierto de los dividendos correspondientes á este año, se servirán satisfacer su importe en lo que resta del mismo; de no verificarlo, se considerará que renuncian á la Asociacion* (segun prescribe el artículo 4.° de su Reglamento), *dejando de remitirseles el periódico desde el 1.° de Enero próximo.*

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—RAMON RUA FIGUEROA.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Apuntes sobre las enfermedades de los mineros de Almaden (1).

Que el establecimiento de Almaden debe contar entre las disposiciones necesarias para la importante direccion de sus minas, las que tienen por objeto el conservar, ya que no mejorar, el estado de salud de sus obreros, es una verdad que se demuestra solo con enunciarla. Si en todos los establecimientos aun de mediana cuantía son de imprescindible necesidad acertadas medidas higiénicas ó sanitarias, mucho mas meditadas y perfectas deben ser en el de que tratamos, porque sus obreros deben gozar de cualidades especiales y apropiadas al ejercicio á que se les destina, porque son muy enérgicas y variadas en su modo de obrar las causas que se oponen á la conservacion de su salud, y porque aquellos, sobre todo si son forasteros, ó criados

(1) Entre los numerosos é importantes documentos que la *Comision de mejoras facultativas de Almaden*, compuesta de los ingenieros D. Fernando Bernaldez y D. R. Rua Figueroa, han tenido á la vista para cumplir con su árduo cometido, se encuentran los siguientes *Apuntes*, escritos para la mencionada comision (que se ha servido remitírnoslos) por el laborioso é inteligente médico tutelar de aquel Establecimiento minero, Sr. Sanchez Aparicio. Al darles un lugar en nuestras páginas, deber nuestro es llamar la atencion del Gobierno de S. M. sobre la necesidad de la publicacion de la *Memoria* que los referidos ingenieros han redactado, no solo por el interés científico y administrativo que encerrar pueda, sino tambien para generalizar el exacto conocimiento de aquella preciosa finca del Estado y hacer mas palpables las ventajas ó inconvenientes de su enagenacion, si algun dia se llevase este proyecto al seno de los cuerpos Colegisladores. (N. de la R.)

en otros paises, tienen siempre que resentirse de los graves padecimientos que preceden necesariamente á su aclimatacion.

Ningun ejercicio del campo, ninguna faena de las industrias ordinarias exige la aptitud física y condiciones individuables que las minas de Almaden, no tanto por su profundidad, cuanto por su naturaleza. El hombre mas sano y vigoroso para aquellas, pierde de seguro su lozanía y su vigor á los dos años de ejercitarse en las minas de Almaden, antes puede decirse de familiarizarse con las mas sencillas maniobras de su esplotacion. Las constituciones, pues, fuertes y atléticas, no muy tarde vienen á convertirse en débiles, delicadas y dispuestas fácilmente á toda clase de enfermedades.

Registrense los libros de defunciones de su respectiva parroquia, compárense con los correspondientes á otras poblaciones, y se echará de ver que sus habitantes, sin otra causa que la de dedicarse á las minas de azogue, viven, por termino medio, una tercera ó cuarta parte menos que los de pueblos diferentes.

Las afecciones que aflijen á estos mineros pueden dividirse, aunque de una manera imperfecta, en dos clases: unas esternas ó quirúrgicas de síntomas muy visibles y cuyos efectos están al alcance de todas las personas: otras internas, profundas, lentas en su curso, insidiosas las mas veces y de funesto término.

La estension y la disposicion complicada de estas minas, no solo en sus concavidades, sino en los aparatos y máquinas anejos á su esplotacion, dan lugar, hasta rendir los enormes productos de azogue que presentan, á una multitud de accidentes imprevistos que rara vez dejan de ocasionar desgracias á sus trabajadores. Como consecuencia de tales accidentes y de la falta de agilidad de los obreros, sufren estos con mucha frecuencia, caidas de grande elevacion, golpes de piedras que obran no solo por su magnitud, sino por la altura de que se desprenden, quemaduras de pólvora, asfixias por las cualidades del aire, hernias ó quebraduras por las fuerzas que tienen que desplegar, y últimamente otra multitud de efectos cuya rareza y originalidad no se comprenden aun cuando se tenga en cuenta lo complicado de sus ejercicios. A ningun obrero al sentar plaza en el Establecimiento, podria ocurrírsele la idea de salir colgado ó suspendido casualmente de un pié ó de un dedo de la mano por una cuerda capaz apenas de resistir su peso, por la corrida de un torno ó pozo de 300 varas y sujeto en su difícil camino á choques y vaivenes de que (despues de librar su vida milagrosamente) ni él mismo se daria esplicacion. Ninguno, decimos, habrá podido figurarse tal desgracia, y sin embargo ha habido recientemente algunos casos de esta clase.

La fatiga, los esfuerzos musculares que el minero tiene que desplegar cargado con las herramientas propias de su ejercicio, desde que entra hasta que sale de las profundidades en que trabaja, las cualidades y cambios del aire que respira, tan variable por su temperatura, por su densidad y por los gases que saturan aquella atmósfera, procedentes del mercurio y los no menos nocivos que resultan de la combustion de la pólvora y de la putrefaccion de sustancias vegetales, son otras tantas causas poderosísimas que incesantemente están alterando su salud.

Nada son en comparacion de las enfermedades que necesariamente adquiere por estas causas, las lesiones físicas, las heridas que recibe. Lejos de nosotros la idea de no dar importancia á la pérdida de un miembro, de la vista y aun de la misma vida, á que con una frecuencia digna de tenerse en cuenta están sujetos los mineros de Almaden; pero por muchas que sean estas desgracias, nunca pueden ser tan trascendentales para sus familias, ni tan gravosas para el establecimiento, como el sin número de otras dolencias internas que provienen de las causas antes referidas. El cuadro que estampamos al final probará que las afecciones reumáticas, así como las de pecho ó de los órganos de la respiracion, propias de estos mineros y casi siempre mortales, son por sí solas infinitamente mas graves y numerosas que las mutilaciones referidas, aun cuando el modo de obrar de sus causas ó sus efectos inmediatos sean menos imponentes que el triste espectáculo de los heridos.

Hay mas; las lesiones físicas, como la pérdida de un brazo ó de una pierna, si bien dejan inútil al minero que las sufre, no cambian notablemente su salud, al paso que las otras enfer-

medades imprimen en su economía modificaciones y alteraciones humorales permanentes toda la vida y aun trasmisibles á sus descendientes.

Nótese que la tísis, esa enfermedad contra la cual ningun recurso eficaz cuenta todavía la medicina, es muy frecuente, es inseparable de los mineros y sus familias, á pesar de las buenas condiciones topográficas ó de localidad que favorecen á Almaden y sin las cuales tomaria aun aquella mayores proporciones.

Es muy comun, aun entre personas ilustradas, el creer que la enfermedad única ó mas temible que padecen los que trabajan en las minas de Almaden, es la que consiste en el atontamiento, ó en calambres y dolores contínuos de algunas partes del cuerpo ó de su totalidad. Ciertamente es tan general dicha afeccion y se presenta con tantos grados de intensidad, que con muy pocas escepciones todos los obreros la padecen, hallándose desde su juventud entorpecidos, como achacosos y sin la fuerza y agilidad precisa para manejarse por sí solos. Pero no son estas, en verdad, las enfermedades que diezman á los trabajadores de estas minas. La absorcion del mercurio por toda la superficie del cuerpo y su introduccion en el estómago ó en las vias de la respiracion, dan lugar á repugnantes y desagradables afecciones de la piel, á úlceras profundas y de muy mal carácter en la boca con pérdida de la dentadura, y finalmente á irritaciones ó intoxicaciones del aparato digestivo, tan graves por su malignidad y resistencia, que concluyen prematuramente y despues de terribles sufrimientos, con la vida del infeliz que las padece.

Las afecciones de pecho, debidas á la insalubridad del aire, viciado contínuamente por gases, por vapores y polvo impalpable del mismo cinabrio, por su gravedad y frecuencia, ocupan, sin disputa, el segundo lugar entre las que mas atormentan á los mineros de Almaden. No podia ser otra cosa cuando sus causas obran de un modo general en todos ellos, y cuando la accion de estas se ejerce sobre órganos muy predispuestos y tan esenciales á la vida.

Visto pues el crecido número de enfermedades especiales á que está espuesto el minero de Almaden y los perjuicios que de

ellas deben seguirse necesariamente al Establecimiento, no nos detendremos en demostrar la razon y la justicia con que el Gobierno, con paternal solicitud, no solo por humanidad, sino por razones económicas, se ha ocupado siempre en dictar todas las disposiciones relativas á la conservacion de la salud de los mineros, y pasaremos á indicar ligeramente los medios que pueden emplearse para mejorarla.

A tres pueden reducirse las indicaciones ú objetos de la legislacion médica del Establecimiento: á precaver ó evitar las enfermedades propias de sus obreros, á curarlas cuando las padecen y á hacerlas mas sufribles ó menos penosas cuando por su incurabilidad no tienen otro recurso.

1.° La razon y la esperiencia de muchos siglos han hecho comprender no solo á los facultativos del Establecimiento, sino á los mismos obreros dedicados á las minas, que para preservarse ó disminuir el daño que reciben de las emanaciones mercuriales, deben sujetarse á un buen género de vida y sana alimentacion; al aseo esmerado en sus vestidos y á un ejercicio moderado al aire libre, y principalmente en faenas del campo, donde respirando un ambiente puro y promoviendo la transpiracion, puedan eliminar los miasmas mercuriales absorbidos mientras han estado bajo su influencia. Este último medio, que es el mas poderoso para neutralizar la accion del mercurio en los *modorros*, ha sido apreciada en su justo valor por nuestro Gobierno, que en todas épocas contó entre las órdenes administrativas del establecimiento, las que tenian por objeto facilitar aquella ocupacion, proporcionando á los mineros tierras, aunque escasas, que anualmente las repartia y distribuia para su labor. Estas inversiones que á primera vista parecen de pequeños resultados son de una utilidad inapreciable. No debiendo ni pudiendo el minero permanecer mas de seis ú ocho horas cada tercero ó cuarto dia bajo el influjo de los agentes mercuriales, era necesario proporcionarle otra ocupacion en sus largos ratos de descanso. El abatimiento, la laxitud y hasta la tristeza que por efecto del mercurio acompaña á los modorros, los conduciria á la quietud, á la ociosidad, y aun á los vicios, si un aliciente de cualquier género no los moviese á ejercicios mas sa-

ludables; siendo de notar que los que mejor se conservan y mas resisten á la accion de aquel metal son precisamente los que alternan sus ejercicios mineros con los de la agricultura, los de la caza y otros de igual naturaleza; solo así se les vé llegar á los 50 ó 60 años sin graves alteraciones en su economía. Los que no pueden disfrutar de esta alternativa sucumben por regla general á los 30, 40 ó 50 años.

La edád de 80 años es sumamente rara en los mineros de profesion.

La ocupacion de los obreros por algunos meses del año en trabajos superficiales del Establecimiento ó en los caminos que á él conducen, es otro de los medios que sin ser gravosos al Erario contribuyen eficazmente al mejoramiento de su salud.

Todo lo dicho puede considerarse como preservativo de las enfermedades puramente mercuriales, es decir, de aquellas que dependen de la accion del mercurio. Respecto de las otras, baste decir que deben removerse ó disminuirse las causas que las producen, no pudiendo desentendernos de volver á hablar aquí de las que atacan á la respiracion y que por desgracia son las de mas gravedad.

Habiéndolas considerado como dependientes, ya de los esfuerzos para bajar y subir por las escaleras, ya de las congestiones de sangre en el pecho al respirar con anhelo y precipitacion gases de propiedades deletéreas, y ya en fin, de la supresion del sudor al atravesar de un lugar templado á otro de ambiente fresco y de ventilacion desordenada, creemos que se reducirian á menos de la mitad las dolencias de esta clase, mejorando los medios de bajada y proporcionando otros que sirviesen para evitar la impresion de fuertes cambios de temperatura, especialmente cuando se sale al esterior. Haciendo fácil para los obreros la bajada y subida de los sitios de labor se economizarian y emplearian en estos todas las fuerzas que hoy consumen en el descenso y ascenso por las escaleras. ¡Feliz para ellos el dia en que puedan disfrutar de las mejoras que con este fin están proyectadas y que prolongando sus años de servicio aumentarán tambien los cuantiosos rendimientos que producen al Estado!

2.° Con el objeto de llenar la segunda indicacion, es decir, para curar las enfermedades que se presentan en los mineros, como consecuencia de su inversion en las minas, existe en el Establecimiento un hospital, cuya necesidad y conveniencia está confirmada por los muchos años que han transcurrido desde su fundacion.

Su utilidad es incontestable; pero como de algunos años á esta parte se haya puesto en duda y ocurridose la idea (poco exacta en verdad) de que es un Establecimiento muy costoso al Gobierno, anunciando la conveniencia de su continuacion por contrata, como los hospitales militares; debo hacer algunas reflexiones que pongan claro á cual de las dos formas debe darse la preferencia.

Reducido el personal del hospital á los empleados y dependientes puramente indispensables, es imposible hacer en sus gastos mas economías de las establecidas. No sería difícil reducir todavía la partida consignada para sus atenciones en el presupuesto, pero es bien seguro que semejante rebaja produciria un aumento cuatro veces mayor en cualquiera otra de los ramos del Establecimiento.

Cuando se carece de los datos necesarios, es muy fácil asegurar que un hospital en que las estancias salen á 10 rs., es mas costoso que otros en que cuesten 5; pero puede muy bien suceder que una enfermedad se cure en el primero con 10 estancias y en el segundo necesite 40. Mas exactitud habria cuando el costo de dos de estos establecimientos se calculase por el número de enfermedades curadas en cada uno de ellos, y por el número de muertos relativamente á los enfermos. Aun así todavía no seria bien razonada la comparacion si en el hospital de estancias mas subidas se tratasen enfermedades de mas peligro, y que por consiguiente exigiesen auxilios y remedios de mas costo. Hay entre otras, dos razones para que las estancias del de Almaden sean mas caras (no tanto como á primera vista parece) que en algunos hospitales de la Córte, y son: la gravedad de sus enfermos por una parte y la carestía ó estemporánea adquisicion de sus artículos de consumo por otra.

El hospital de mineros de Almaden, no puede compararse

con los militares ni con los civiles de las grandes poblaciones, porque son muy desventajosas las condiciones individuales de sus enfermos, y por punto general mucho mas graves las dolencias que en el mismo se padecen.

Cúmplanse eficazmente las sábias disposiciones de su reglamento y las no menos acertadas relativas al suministro de sus efectos y medicinas y se mejorará debidamente el bienestar de sus enfermos.

Resentida la administracion del hospital, como lo está la general del Establecimiento, por causas que todo el mundo conoce y que no están en los empleados y dependientes inmediatos del mismo, nada se conseguirá con contratar la curacion de los enfermos, porque este sistema estaria mas sujeto á inconvenientes que el que hasta ahora se ha seguido.

De algunos años á esta parte y por razones de economía mal entendidas, se ha dificultado, se ha disminuido, en virtud de órdenes superiores la entrada de enfermos mineros en el hospital, sin preveer que semejante medida, económica en la apariencia, tenia que producir, como produce, gastos de mayor consideracion en algunas de las dependencias del Establecimiento.

Antes de ahora se admitian mas enfermos en el hospital, se gastaba mas en su curacion, pero en cambio cuando salian se ocupaban con utilidad en los ejercicios del Establecimiento. En el dia se admiten menos, se gasta tambien menos, pero hay proporcionalmente mas inválidos, casi de todo punto inútiles, y que por no haber atendido á curar sus males en tiempo oportuno, solo sirven para gravar infructuosamente el presupuesto.

En la eleccion de trabajadores para los ejercicios superficiales, ha habido dos sistemas; uno que consiste en concederles, aun cuando estén sanos, ocupacion en el esterior en proporcion del tiempo que han estado invertidos en el interior de las minas, y otro que consiste en ocupar temporalmente en el esterior á los inútiles ó levemente heridos, con tal que su estado les permita dedicarse á algunos ejercicios.

Una y otra forma de distribucion tienen sus ventajas y sus inconvenientes. Nosotros seguiriamos un sistema distinto que, sin aumentar de un modo notable los gastos del hospital, indudablemente produciria economías positivas en el presupuesto general del Establecimiento y mantendria á sus obreros, no en un estado de salud perfecto (porque esto es imposible), pero sí en el de prolongar su vida, dando durante ella mas utilidad que al presente. Acomodaríamos la admision de los mineros en

el hospital y su inversion en los ejercicios del Establecimiento á las bases siguientes:

1.ª Convendria clasificar los ejercicios y la aptitud de cada trabajador. Una vez destinados á cualquiera de ellos, no se le ocuparia en otros sin justo motivo y fundada certificacion del facultativo.

2.ª El saneo periódico en los ejercicios esteriores de los trabajadores que contasen cierto número de jornales en el interior, seria obligatorio, ó por lo menos, sino aceptasen tal beneficio, se les prohibiria continuar en las minas mientras no terminasen el plazo destinado al saneamiento.

3.ª Los mineros pobres que cayesen enfermos y tuviesen entrada en el hospital, no saldrian de él hasta su completa curacion, considerando como complemento de esta la convalecencia.

4.ª Si al salir estuviesen completamente curados, serian destinados desde luego á sus anteriores ejercicios; si resultasen con algun achaque ó imperfeccion incurable, serian destinados, previa certificacion del facultativo, á los ejercicios compatibles con su aptitud.

5.ª Los que se curasen en sus casas deberian completar su curacion con la convalecencia: si quedasen con imperfecciones ó defectos incurables á consecuencia de sus enfermedades, deberian sujetarse á una observacion prolija en el hospital, despues de la cual obtendrian una certificacion análoga á los asistidos en él.

Conviene nivelar los efectos de la admision en los ejercicios del Establecimiento, principalmente del esterior, con los que produce la admision de enfermos en el hospital.

3.° La mas sagrada atencion que el Establecimiento tendria que llenar para no dejar abandonados en la miseria á los obreros inutilizados en sus minas, seria la de pensionarlos con limosnas proporcionadas, no solo á su situacion, sino á sus sacrificios; ampliando cuanto fuese posible este beneficio, completamente olvidado en la actualidad.

No están tan distantes las épocas de apuro para la Nacion en que los mineros de Almaden, perdiendo su salud y redoblando sus esfuerzos, la han proporcionado grandes recursos con que atender á sus urgencias. Ingrata nos pareceria si tan pronto se olvidase de aquellos especiales servicios, abandonando en el último tercio de su vida á los que solo por prestarlos se encuentran ya inutilizados.

N.°

ESTADO general que manifiesta las enfermeda asistidos en el hospital de Almaden, desde aquellas y su mortalidad respectiva.

ENFERMEDADES INTERNAS Ó DE MEDICINA Y SUS CAUSAS.	ENFERMOS. Asistidos.	Muertos.
Temblores mercuriales ó convulsiones de consideracion.	330	7
Modorros, atontamiento ó imbecilidad; por la accion del mercurio dentro de la mina ó en los ejercicios de fundicion.	76	10
Afecciones de pecho, principalmente pulmonías; por la accion de gases irrespirables en atmósferas ó ambientes de diferente temperatura.	812	220
Asfixias; por efectos de dichos gases ó falta de ventilacion.	9	7
Tísis; por las causas referidas y la accion de la humedad.	87	87
Afecciones asmáticas; por las mismas causas.	308	49
Lesiones profundas ó graves del corazon; por la agitacion en la bajada y subida y por grandes esfuerzos musculares.	19	5
Afecciones ó dolores reumáticos; por la supresion del sudor ó la humedad.	776	8
Disenterías ó diarreas pertinaces y otras afecciones del vientre; por intoxicacion ó envenenamiento mercurial.	285	61
Debilidad profunda ó empobrecimiento de la sangre; por la accion disolvente del mercurio.	64	5
Afecciones de diferente naturaleza; por causas comunes.	2.281	51
	5.047	510

Mortalidad. . . . 10,11 p.%

Mortalidad general

1.°

des padecidas por los 7.748 enfermos mineros 1841 á 1855; con la expresion de la clase de

ENFERMEDADES EXTERNAS Ó QUIRÚRGICAS Y SUS CAUSAS.	ENFERMOS. Asistidos.	Muertos.
Heridas, fracturas, dislocaciones ó contusiones; por la esplosion de barrenos.	418	19
—— por caidas ó golpes.	549	16
—— por hundimientos.	28	4
Ulceras en la boca y en la garganta; por los gases mercuriales.	704	2
Ulceras en las piernas; por la accion del légamo ó aguas en corrupcion de las profundidades.	92	»
Quemaduras en la cara ó en la vista; por la combustion de la pólvora de los barrenos.	149	1
—— por la accion de la cal.	25	»
Heridas en la vista; por fragmentos ó partículas de hierro ó piedra despedidas en la presion.	71	»
Hernias graves ó quebraduras; por los esfuerzos musculares estraordinarios.	250	2
Erupciones cutáneas, estensas; por la accion de gases sulfurosos.	86	3
Afecciones comunes, principalmente de la piel; por causas estacionales.	352	7
	2.701	48

Mortalidad. . . . 1,81 p.%

. . . . 7,20 por 100.

N.°

ESTADO comparativo del costo que producen que tiene un número igual de enfermos

2.300

Asistidos en el hospital de Almaden han dado los resultados siguientes.

Número de enfermos.	2.300
Número de estancias causadas por estos. . .	36.584
Estancias que corresponden á cada uno. . .	16
Costo de cada estancia.	8,25 rs.
Id. de cada enfermo.	132 rs.
Número de muertos.	138
Mortalidad, ó proporcion entre muertos y asistidos.	6 p.%
Cantidad invertida en su curacion.	301.775 reales

Diferencia entre los gastos de ambos

N.°

Comparacion de la mortalidad en los enfermos de Almaden des

Mineros...	Enfermos.	5.739
	Estancias causadas por estos.	86.556
	Id. por cada uno. . . .	15
	Muertos.	377
	Mortalidad.	6,56 p.%

2.°

los mineros en el hospital de Almaden con el en el hospital general de Madrid.

enfermos.

Asistidos en el de Madrid darian el resultado que sigue (1).

Número de enfermos.	2.300
Número de estancias que habrian causado. .	57.500
Estancias correspondientes á cada enfermo. .	25
Costo de cada estancia.	4 rs.
Id. de cada enfermo.	100 rs.
Número de muertos, con corta diferencia. . .	253
Mortalidad.	11 p.%
Cantidad que hubiera sido necesaria para su curacion.	250.000 reales

(1) Segun datos estadísticos publicados en el *Boletin de Medicina y Cirugía* de 6 de Marzo de 1853, resulta que en el hospital general de Madrid, causa cada un enfermo 25 estancias, cuesta cada una 4 rs. y mueren el 11 por 100.

hospitales. . . . . 71.775 *reales.*

3.°

mineros y los militares asistidos en el hospital de 1841 á 1855.

Militares.	Enfermos.	854
	Estancias causadas por estos.	14.530
	Id. por cada uno. . . .	17
	Muertos.	17
	Mortalidad.	2 por 100.

Observaciones á los estados que anteceden.

1.ª Desde luego se deja ver en el del número 1.º que las enfermedades de medicina ó internas que padecen los mineros de Almaden, son no solo mas numerosas, sino infinitamente mas graves que las de cirugía; y que no son por cierto las mas temibles las convulsiones mercuriales, ni por su número ni por su mortalidad.

2.ª Igualmente aparece que las enfermedades mas numerosas son las del pecho y las del sistema muscular, siendo muy atendible la mortalidad de las primeras (que sin contar con la incurabilidad de la tísis) llega hasta el 27 por 100, cifra escesivamente mayor que la que corresponde á las enfermedades por causas comunes, á pesar de que la gravedad de estas rara vez deja de estar aumentada por la complicacion de alguna de aquellas.

3.ª No deja de ser reparable el número de los que mueren á consecuencia de lesiones del corazon y disenterías.

4.ª El número que representa los atacados de temblor mercurial, y el que corresponde á las afecciones de pecho, no puede dividirse con proporcion igual entre los 15 referidos; pues que mejorada la ventilacion de las minas, causa no pequeña de la primera dolencia, y aumentada su profundidad y sus labores, de que dependen las segundas, una y otra clase de enfermedades van sujetándose progresivamente á las variaciones de sus causas productoras ó predisponentes. Es, pues, de suma importancia perfeccionar cuanto sea posible la ventilacion y facilitar los medios de bajada.

5.ª Resultando en las afecciones quirúrgicas el mayor número de los atacados de tialismo ó úlceras en la boca por el mercurio, conviene remover sus causas, no porque esta enfermedad sea de funesta terminacion, sino porque los estragos que causa en la garganta y en la dentadura, influyen mucho, deteriorando á los mineros, en el peligro que acompaña á las demas.

6.ª La multitud de lesiones traumáticas por caidas, golpes, hundimientos, ó por la esplosion de los barrenos, exige que no se omita medio de disminuir sus causas con modificaciones no muy difíciles y cuya enumeracion no es propia de este lugar. Harto conocido es ya el decrecimiento que en las de la última clase se ha notado desde la adopcion de las mechas de seguridad, cuyos beneficios nunca serán debidamente ponderados.

7.ª Partiendo del principio de que las enfermedades de los mineros tratadas en el hospital de Almaden, son tanto ó mas graves que las que puedan presentarse en el de Madrid, se vé desde luego que la mortalidad es menor en el primero.

8.ª Si bien el costo de cada estancia es bastante mayor en el de Almaden, en cambio son mas las que cada enfermo causa en el de Madrid; y no deja de estar compensado el pequeño esceso de costo que causa cada enfermo en el primero respecto del segundo con la menor duracion de sus padecimientos. Entre dos medios curativos igualmente seguros, siempre merece la preferencia el mas breve.

9.ª Aun cuando se quisiese exigir que el hospital de Almaden estuviese tambien montado en cuanto á su administracion, como el general de la Córte de España, jamás podria prescindirse del mayor costo (sin exagerar nada) que tienen sus medicinas, sus alimentos y casi todos los demas artículos, por la difícil adquisicion de las primeras, por la carestía de los segundos y por la compra estemporánea ó sin oportunidad de los últimos.

10. Suponiendo igual cantidad, igual filantropía en ambos hospitales, siempre debe tenerse en cuenta que en el de Almaden es necesario completar mas la curacion de los enfermos, puesto que á su salida han de ser ocupados ó en los ejercicios del interior de las minas, que fueron probablemente la causa de su pasado mal, ó en los del esterior, donde, si estuviesen muy débiles, seria muy poco productivo su trabajo.

11. La cantidad de 14.355 reales á que equivale el esceso de gasto anual en el hospital de Almaden comparado proporcionalmente con el de Madrid, no parecerá tan estraña si se tienen en cuenta las anteriores observaciones; especialmente la tercera; y que en el de Madrid, hasta hace pocos años, subia

á una tercera parte mas el gasto ó presupuesto de sus atenciones.

12. Respecto del último estado ó del que establece comparacion entre los enfermos mineros y militares, hasta reparar en los guarismos de su mortalidad para comprobar la diferente índole y gravedad de sus padecimientos. Nada estraño, pues, seria tambien que en un hospital militar causasen menos gastos los enfermos de su clase que los mineros en el suyo.

Finalmente, aun cuando la cantidad invertida en los gastos del hospital de Almaden, en el quinquenio de 1851 á 1855, es de 382.266 rs. vn. y solo aparece en el estado comparativo la de 301.775 rs., debe advertirse que la diferencia que existe entre las dos, ó sea 80.491 rs. corresponde al pago de 10 mineros incurables socorridos con dos reales diarios cada uno y del consumo de medicinas y otros efectos empleados en la curacion de 1.005 enfermos ó heridos de mina, que como los incurables no han causado estancias en el hospital, pero que han gravado su presupuesto en una tercera parte de gastos por estancia.

Almaden 6 de Marzo de 1857.

GERVÁSIO SANCHEZ APARICIO.

VARIEDADES.

Desgracias en las minas de Arrayanes.—La mina de Arrayanes en Linares, perteneciente al Estado, acaba de ser teatro de una horrorosa catástrofe. Hé aquí un estracto de lo acontecido, que algunos periódicos han presentado con una exageracion estremada, como si para conmover el ánimo fueran necesarias las negras tintas de la pasion ó el falso colorido de la inexactitud. El dia 27 del pasado de una á dos y media de la tarde, una densa nube descargó un torrente de agua inundando el campo y la ciudad de Linares, arrasando las huertas y arrancando los árboles y frutales. La cañada llamada del Lobero, punto á que corresponden los trabajos actuales, tenia que dar paso por su configuracion á uno de los numerosos torrentes que en un momento se formaron; pero no pudiendo contener el caz allí construido aquel inmenso caudal de aguas, se precipitó sobre los hundimientos, bocas y terreros antiguos (ya reblandecidos por las lluvias anteriores), entrando en la mina por primera planta, causando un destrozo enorme en las mamposterías y entibaciones y arrastrando hasta las labores mas profundas todo cuanto encontraba á su paso. Debemos manifestar que antes de la inundacion el referido caz estaba perfectamente limpio y despues de ella no se observaba en ningun punto la menor señal de resentimiento en las alcantarillas del camino que le atraviesan. Una hora despues de este accidente, las aguas habian llenado ya todos los pisos inferiores al caño de desagüe situado al nivel de la tercera planta, saliendo por el mismo con una vara de altura á pesar de hallarse espedito en toda su corrida: este caño tiene, en general, 4 piés de ancho por 7 de alto. En el momento de la ocurrencia habia dentro de la mina unos 60 obreros, de los cuales pudieron salir 39 hasta las cuatro ó poco mas de la tarde. Entonces llegaron al lugar de la catástrofe los ingenieros del Establecimiento D. Eusebio Sanchez, director, D. Francisco Madrid Dávila y D. José Gregorio de la Reguera, todos los cuales espusieron heróicamente sus vidas por salvar las de los infelices obreros que aun quedaban en el interior. Inmediatamente se montaron tornos en todos los pozos superficiales, para intentar la salvacion de los que pudieran existir resguardados en algunos puntos de las labores; pero desgraciadamente nada pudo conseguirse hasta las 4 de la mañana del 28, en que habiendo cedido algun tanto la caida de las aguas y las del caño de desagüe, bajaron á la mina los referidos ingenieros, seguidos de los capataces, operadores y guardia civil, verificando un reconocimiento escrupuloso de la mina, segun lo permitian los accidentes sobrevenidos, y el cual dió por resultado el encuentro de 6 muchachos y 3 hombres, todos ellos ilesos, y el de cuatro cadáveres en el caño de desagüe, dos de los cuales procedian de la primera planta y habian sido arrastrados por las aguas. ¡Ocho, pues, eran los trabajadores que faltaban y cuya situacion se ignora todavía! Tanto los gefes como los subalternos, rivalizaron en un celo hasta cierto punto temerario, pero digno de todo elogio. A las acertadas disposiciones del Director facultativo, secundadas con un valor casi insensato por los ingenieros Reguera y Dávila, que no dejaron ni un solo momento de penetrar en los sitios de mayor peligro, á los eficaces auxilios de los capataces, ayudantes y celadores, á la infatigable cooperacion, en fin, de los guardias civiles que, en su esfera, hicieron todo lo posible, se debe la salvacion de los desgraciados obreros que en los primeros momentos de la inundacion, pudieron encontrar un refugio, durante 14 horas de agonía, contra el torrente asolador que se precipitaba en aquellos subterráneos!

Mencionaremos tambien el laudable celo del ingeniero Sr. Zavala, el cual, á pesar de hallarse enfermo, concurrió con sus compañeros al sitio de la catástrofe, y por último, señalaremos á la gratitud pública el minero de Almaden, Martos Gallego Preciado, que con una serenidad á toda prueba, salvó á 4 muchachos atándolos á su faja y arrebató á la corriente otros 3 mas que colocó sobre unos fajados, librándolos de una muerte segura.

Nueva escitacion.—En el número 204 de nuestra *Revista*, al ocuparnos de una noticia admitida y divulgada por varios periódicos, relativa á la produccion aurífera de las arenas de Caniles, en la provincia de Granada, escitamos al Gobierno de S. M. á la publicacion del dictámen oficial, evacuado por los ingenieros de aquel distrito, á fin de consolidar ó desvanecer las esperanzas que sobre la riqueza de aquellos terrenos se hayan fundado. Ofrecimos insistir sobre este asunto y la ocasion se nos presenta al leer en un periódico de esta Córte, *La España Mercantil*, «que se han presentado á S. M. la Reina muestras bellísimas »del precioso metal de Caniles; que quedó altamente satisfecha de que »en sus dominios existieran riquezas, solo comparables á las que España »poseyó un dia allende los mares; que hizo notar oportunamente la co»incidencia de haberse encontrado estas minas, cuando parece que em»piezan á agotarse las de las Californias y, por último, que S. M. se in»teresó vivamente en el éxito de las minas de Caniles, ignorándose si »aceptó algunas acciones que tuvieron la honra de ofrecerla.» En vista de estas líneas, cuyas consecuencias no pueden ocultarse y que, sin querer, nos recuerdan un proyecto de ley, tan célebre como asendereado, escitamos nuevamente el celo del Sr. Ministro de Fomento á fin de que, á la mayor brevedad posible, se haga público el reconocimiento facultativo de los terrenos de Caniles, bien por medio de los órganos oficiales del Gobierno, ó bien, como debiera verificarse, alzando esa anómala interdiccion que pesa sobre la conciencia de los individuos del Cuerpo de Minas, cuyo celo y subordinacion están sufriendo la mas ruda prueba. Los gefes encargados de proteger y fomentar nuestra industria minera, pueden arrojar el peso de su indiferencia sobre los asuntos que crean convenientes, y en lo cual esa misma industria no llevará, por cierto, la menor parte; pero en el que motiva estas líneas no se trata tan solo de dilucidar una cuestion favorable ó adversa al desarrollo de nuestra riqueza minera, se trata, sí, puesto que el nombre de S. M. se cita como el aliciente de una empresa, de llevar la verdad hasta las gradas del trono, de dejar en su lugar el decoro de la administracion pública y de salvar la responsabilidad moral de los ingenieros de minas encargados del reconocimiento, análisis y ensayos de las arenas de Caniles.

Ley de Minas.—El proyecto de ley de minas que ha presentado el dia 10 del corriente al Senado el Sr. Ministro de Fomento, es el mismo que el año anterior aprobó la Cámara vitalicia y que no llegó á discutirse en el Congreso. El Ministro se ha reservado indicar en la discusion las alteraciones que en su concepto deben introducirse. ¡Pobre proyecto, cuántas enmiendas, correcciones y mejoras! Y si en cada edicion se fuese perfeccionando, nada importaria que se pasasen aun media docena de años; pero como el tiempo pasa y por desgracia cada dia notamos mas desacierto en la gestion de la administracion minera, mucho tememos que algunas de las prescripciones del nuevo proyecto desaparezcan ó se cambien por completo.

La Comision nombrada en las secciones para dar su dictámen sobre este proyecto, se compone de los Sres. Luxan, iniciador de la reforma siendo Ministro de Fomento, Fernandez Baeza, Pastor Diaz, Olivan, Marqués de Molins, Cerragería y Riquelme. Del tino y actividad de tan dignas personas esperamos que procurarán conservar los adelantos introducidos en el nuevo proyecto con respecto á la ley vigente y que muy pronto se pasará al Congreso.

Canal de Isabel II.—Muchos periódicos vienen hablando de las obras del Canal de Isabel II, y lo sensible es que algunos lo hacen á las mil maravillas, ensartando solemnes badajadas. Para evitarlo, bueno fuera que el Gobierno hiciese público todo lo que ha pasado, y diese á conocer los planes que medita. Los periódicos estranjeros hablan ya tambien del asunto, y convendria hacer ver á todo el mundo que si se han cometido errores, se ha entrado por fin en la via del acierto.

Trabajos de investigacion en las minas de Rio-Tinto.—Las labores de investigacion emprendidas últimamente en el socavon nombrado de Nerva, en las minas de Rio Tinto, van dando los resultados mas satisfactorios; pues en el último mes de trabajos han descubierto la continuacion del criadero que actualmente se disfruta en su prolongacion al Este, á la distancia de 700 metros de las esplotaciones que en el dia se siguen y á los 75 de la boca del referido socavon. Estas nuevas labores han producido en poco tiempo mil quintales de mineral que contiene el cuatro y medio por ciento de cobre.

Compañía de minas y fundiciones de la provincia de Santander.—En la memoria leida en su junta general de 30 de Octubre por el gerente M. Chauviteau, se encuentran datos que creemos de algun interés para nuestros lectores.

Los trabajos preparatorios han demostrado la continuacion de los criaderos en 2.000 metros de longitud y en 40 á 60 de profundidad, y

no se puede suponer ya que los depósitos de calamina de la provincia de Santander son de escasa importancia. Las minas de Oreña, que se consideraban pobres, han tomado una riqueza muy notable.

Las minas de Vizcaya, que deben conservarse, aseguran una produccion anual de 3.000 toneladas; y, prévia la calcinacion, están dispuesto varios cargamentos para su esportacion.

En la Cavada ha adquirido esta empresa nuevas minas, que unidas á las que ya posee en esplotacion, se puede evaluar su produccion total en 3.000 toneladas mensuales; la produccion en el ejercicio de 1857 á 1858 ha sido de 20.538 toneladas y la esportacion de 18.645.

Los trabajos ejecutados en dos años y medio dan por resultado la construccion de caminos, puentes, embarcaderos, mejora de los puentes de Comillas y San Vicente de la Barquera, habitaciones, almacenes, hornos de calcinacion, lavaderos, máquina de vapor para la trituracion y concentracion, etc., y además la escavacion de 331 metros de pozos, 914 de galerías y 710 de tajos.

El contrato con la sociedad *Vielle Montagne* para la venta de las calaminas es muy ventajoso y existen además fuertes pedidos de mineral para Inglaterra, todo lo cual, unido el buen precio á que ha vuelto el zinc despues de la crísis de 1857 y al aumento de las necesidades del consumo, el empobrecimiento de las minas del Norte de Europa y los nuevos mercados que abrirá España luego que se desarrollen los caminos de hierro, augura un lisonjero porvenir para la fácil salida de los minerales.

Además de la calamina posee la sociedad minas de blenda, de cobre en Pico Jano y de carbonato de plomo en Puente Viesgo y se propone emprender la esplotacion de las minas de carbon y de hierro de Quirós, provincia de Oviedo.

En fin de Junio de 1858 se repartieron 714.500 francos, importe del beneficio de un año, que equivale á 57,35 francos por cada accion de 500 francos, cuyo beneficio escede al del año anterior en 66.567 fr.

Mapa geográfico.—El Gobierno de Portugal, que de algun tiempo á esta parte se consagra con el mayor celo al fomento de los intereses materiales que le están cometidos, hace los mas laudables esfuerzos por dotar á aquel pais de un buen mapa geográfico, cuyos trabajos se han emprendido hace ya algunos años bajo la direccion del ilustrado y laborioso coronel de Ingenieros D. Felipe Folque, habiéndose publicado ya tres hojas de tan interesante obra que representan en la escala de uno por mil; la 1.ª, el espacio comprendido desde Lisboa á Torres Vedras; la 2.ª, una carta hidrográfica de la baia y barra del Tajo, y la 3.ª es la continuacion de la 1.ª por su parte oriental. La suma que

el Gobierno tiene asignada para este objeto, asciende anualmente á 43 contos de reis ó sean 47.000 duros próximamente.

Carta geológica.—Tambien se nombró en Setiembre de 1857 una Comision compuesta de los ilustrados geólogos Doctor Costa y Don Cárlos Ribeiro, como directores, para la formacion de la Carta geológica de aquel reino, los cuales han dado principio á sus tareas por el reconocimiento de los terrenos terciarios de Lisboa y del litoral de la provincia de Algarbe, donde han colectado mas de 20.000 ejemplares.

El Sr. Ribeiro, á quien hemos tenido el gusto de ver en Madrid hace pocos dias de paso para Lisboa, acaba de verificar un viaje á Francia y Alemania con el principal objeto de comprar libros, colecciones de estudio é instrumentos para el mejor desempeño de su cometido, y entre estos últimos ha adquirido un escelente juego de dragas y sondas para facilitar el estudio geológico del fondo de las costas de Portugal.

La Comision mencionada está suscrita á las mas notables publicaciones geológicas de Europa y América y ha adquirido muchas y buenas relaciones en Alemania, Francia y España. La cantidad que el Gobierno suministra anualmente para los gastos de esta comision es de 10 contos de reis, que vienen á ser 11.000 duros de nuestra moneda, de forma que avanza rápidamente el trabajo bajo la inmediata inspeccion del Ministro de Obras públicas, persona de grande ilustracion, mientras que en España, que tiene un territorio mucho mas vasto, no hay disponibles 10.000 pesetas y todos son embarazos y miserias, y apenas se pudo hacer nada para el caso. Segun tenemos entendido, para recoger los restos que se pudieron aprovechar del mastodonte últimamente hallados, y de que hemos hablado en el número anterior de la *Revista*, no habia un cuarto y se han salvado no sabemos cómo.

Rectificacion.—El descubrimiento de animales vertebrados en el terreno siluriano ó devoniano, anunciado por Mr. Rouhault á la Academia de Ciencias de París, y del cual hemos hablado en la pág. 716 de este tomo de nuestra *Revista*, era de tal naturaleza que no podia menos de llamar la atencion de los geólogos. El sábio Mr. de Verneuil se apresuró á visitar las esplotaciones de pizarra de Saint Leonard (departamento de la Sarthe) donde se decia que este descubrimiento habia tenido lugar, y segun carta que él mismo nos dirige, es completamente inexacta la aserccion de Mr. Rouhault; pues las supuestas vértebras no son otra cosa que cuerpos prolongados, aplastados, huecos en el interior y cuya naturaleza no es posible fijar siendo tan indecisos sus caractéres, que ni aun puede decirse si son vegetales ó concreciones formadas alrededor de vegetales marinos. Estraño atrevimiento ha sido necesario para descri-

birlos como vértebras inventando un nuevo género y dos diferentes especies. Este atrevimiento es tanto menos perdonable cuanto que todo el mundo sabe cuán problemática es aun la presencia de los mas pequeños restos de pescados en el terreno siluriano inferior. El célebre Murchison, que tantas investigaciones ha hecho sobre el desarrollo de los séres organizados en los terrenos mas antiguos de nuestro globo, no admite como demostrada la existencia de pescados antes del terreno siluriano superior y los supuestos fragmentos de vertebrados de Saint Leonard, no son en su opinion y en la de Mr. de Verneuil sino cuerpos indeterminables.

Al ir á comprobar el yacimiento de estos fósiles que Mr. Rouhault coloca ya en el terreno siluriano, ya en el devoniano, Mr. de Verneuil se ha convencido que se encuentran realmente en el sistema siluriano inferior en las pizarras análogas á las de Llandeilo, de Angers, y como las que constituyen la mayor parte de la Sierra Morena.

Estas investigaciones han conducido á Mr. de Verneuil á un descubrimiento que no carece de importancia. Acompañado de Mr. Triger, autor de la escelente Carta geológica de la Sarthe, ha reconocido que debajo de las pizarras de Saint Leonard, existen bancos muy potentes de cuarcitas llenas de lingulas, que corresponden á las capas que los ingleses llaman Lingula flags. Estas conchas caracterizan la zona fosilifera mas inferior, de las conocidas y dependen de la fauna que Mr. Barrande ha llamado *primordial*. Hasta el presente este miembro no se habia encontrado en Francia, siendo así que se conocia ya en Inglaterra, Suecia, Bohemia y hasta en la América del Norte. Es probable que se encuentre tambien en España, pues así lo indica una clase de trilobita que D. Casiano de Prado ha descubierto en los Montes de Toledo (1). A este miembro es al que el profesor Mr. Phillips y algunos otros han querido reservar el nombre de terreno Cambriano; pero Mr. Roderick Murchison ha demostrado que no puede separársele del sistema siluriano del cual forma la base.

(1) *Bulletin de la Societe geologique de France*, 2.ª série vol. 12, pág. 368.

Por todos los articulos no firmados,
El Secretario de la Redaccion.—Ramon Rua Figueroa.

Editor responsable.—D. Norberto Perez y Robles.
Madrid 1858.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO IX

PARTE OFICIAL.—1858.

Pdgs.

Auxiliares.—Real órden sobre delineadores ó auxiliares facultativos del Cuerpo de Minas. 409
Cuerpo de Minas.—Real órden sobre el servicio de los ingenieros de minas en Ultramar. 401
——— Real órden para que los Ingenieros de Minas se abstengan de entrar en polémicas sobre asuntos de su profesion. 497
——— Id. aclarando la anterior. 498
——— Real órden para que los tribunales y juzgados ordinarios encarguen á los ingenieros las diligencias periciales con arreglo al artículo 35 de la ley de minas. 625
——— Real órden dando las gracias á los ingenieros Sres. Maestre, Sampayo y Alvarez de Linera por sus trabajos en Sierra-Nevada. 721
Minas del Estado.—Real órden disponiendo que corra á cargo del Ministerio de Hacienda la direccion y esplotacion de las minas del Estado, ínterin no dependan esclusivamente del Ministerio de Fomento. 657
Salinas.—Real decreto sustanciando el pleito entre la sociedad Actividad y el Duque de Medinaceli sobre propiedad de las *salinas de Cardona*. 97

Págs.

SALINAS.—Real órden sobre la concesion de registros de minas de sal. 337

TRAMITACION DE ESPEDIENTES.—Real órden dando disposiciones para el despacho de los espedientes de minas. . . . 3

——— Real órden aclarando la anterior y dando nuevas disposiciones para que los mineros tengan un apoderado en las capitales. 65

——— Real órden declarando que el sulfato de sosa de la provincia de Madrid, se halla comprendido en el artículo 1.º de la ley vigente de minería. 722

GEOLOGIA Y MINERIA.

ALMADEN.—Noticias de este establecimiento. 158

ALUMBRADO.—Empleo del gas en las minas. 400

ASTURIAS.—Sobre la produccion de carbon y movimiento del ferro-de Langreo á Gijon. 236

——— Estado de la industria minera durante el año de 1856, con algunas consideraciones acerca de las circunstancias que afectan á su fomento, y en general al porvenir industrial de la provincia. . . . . 660, 689 y 722

AUSTRALIA.—Noticia de las minas de oro. 91

AZOGUES.—Memoria sobre azogues, por el ingeniero D. Luis San-Sanchez Molero. 15

——— Descubrimiento de azogue nativo. 127

BARCELONA.—Observaciones sobre el terreno numulítico de esta provincia. 169

COMISION DEL MAPA GEOLÓGICO.—Trabajos de esta comision. . . 620

——— Comunicado del Sr. Presidente de la Comision. . . . 655

CÓRDOBA.—Reseña general de los elementos industriales de Belmez y Espiel, los ferro-carriles que necesita, su coste y producto . . . . . 103 y 129

——— Minería del término de Montoro. 686

ERUPCIONES VOLCÁNICAS.—Estado actual de los volcanes Vesubio, Etna, Stramboli y de las Islas de Vulcano. 189

ESTADOS-UNIDOS.—Minas de mercurio del Nuevo Almaden en California. . . . . 84 y 365

Págs.

FRANCIA.—Noticia de algunos hechos observados durante la abertura y ensanche de la galería principal del subterráneo de Blaizy. 644

GEOLOGIA.—Metamorfismo de las rocas, por Mr. Delesse. . . . 181

——— Observaciones generales sobre las formaciones jurásicas. 581

——— Trabajos esperimentales acerca de los agentes que pueden producir el metamorfismo de las rocas 609

——— Las rocas silurianas y los fósiles de Noruega. 654

——— Escursiones de Mr. de Verneuil. 655

——— Estudios sobre el metamorfismo producido por las rocas trápicas. 673

HIENDELAENCINA.—Sociedad la Esploradora general. 30

HUELVA.—Noticias de este distrito. 217

——— Descubrimiento de un horno antiguo. 303

INGLATERRA.—Abertura de un pozo muy profundo en Lancashire. 490

MINAS DE CARBON.—Modo de descubrir y destruir el hidrógeno carbonado y otros gases. 366

MURCIA.—Memoria sobre las minas y fábricas de Hellin. 48

——— Noticias de Cartagena. . . . . 60, 74 y 365

PALEONTOLOGIA.—Nuevos mamíferos descubiertos en las capas jurásicas. 159

——— Fósiles en el terreno siluriano. . . . . 716 y 773

——— Restos de un mastodonte en las cercanías de Madrid. . 749

PIAMONTE.—Sobre la perforacion de los Alpes entre Módena y Bardoneche 744

PICOS DE EUROPA.—Altura de los picos situados en el confin de las provincias de Leon, Oviedo y Santander, sobre el nivel del mar. 287

PORTUGAL.—Mapas geográfico y geológico. . . . . 772 y 773

RIO-TINTO.—Trabajos de investigacion. 771

SANTANDER.—Compañía de minas y fundiciones. . . . . id.

SEGOVIA.—Descripcion geológica de esta provincia. 204, 225, 322 y 403

SIERRA ALMAGRERA.—Contrato para el desagüe de las minas del Jaroso. . . . . 126 y 153

TERRUEL.—Comunicados sobre la cuenca carbonífera de Utrillas. 31 y 63

——— Escoriales de la provincia de Teruel. 555

FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA Y DOCIMASIA.

Págs.

AGUJA MAGNÉTICA.—El Norte verdadero y el Norte magnético. 7, 33 y 66
——— Declinacion de la aguja magnética en varios puntos de España. 413
——— Variaciones diurnas, solares y lunares del magnetismo terrestre; el Sol y la Luna no son imánes. 590
ANÁLISIS de los minerales de Bolivia. 623
CALÓRICO.—Influencia de los metales en el calor radiante. . . . 587
COLECCIONES.—Regalos hechos al gabinete de la Escuela de Minas. 86
——— Id. á la Academia de Ciencias. 213
DOCIMASIA.—Ensayos de algunos combustibles minerales de Asturias. . . . . 140 y 161
——— Ensayos de minerales argentíferos de Cartagena. . . . 430
DUREZA.—De los metales y aleaciones. 491
ELECTRICIDAD.—Máquina de induccion de Rummkorff perfeccionada. 492
——— Fuerza electro-motriz de varias baterías. 527
NIQUEL.—Tratamiento de los compuestos de este cuerpo. . . . 248
QUÍMICA.—Preparacion de algunos metales. 94
——— Nnevos compuestos de silicio. 127
——— Nueva pintura de base de oxi-cloruro de zinc, por Mr. Sorel 249
——— Produccion de piedras preciosas artificiales. 334
——— Cerillas de fósforo amorfo. 430
——— Productos de la destilacion de la hulla. 527
——— Medio de reproducir el peróxido de manganeso que ha servido para la fabricacion del cloro. 527
——— Equivalentes de los cuerpos simples. 558
——— Teoría química de la pólvora. 584
——— Propiedades y densidad del ozono 591
——— Sobre la presencia de la plata en las aguas del mar. . . 717
——— Nuevas aleaciones. . . . . id.
——— Fabricacion del ácido sulfuroso. 718
——— Estraccion directa de la sosa de la sal marina. . . . . id.
——— Esmalte sin plomo para el hierro 719
——— De la alteracion del zinc por los agentes atmosféricos. . 713

Págs.

QUÍMICA ANALÍTICA.—Determinacion de la plata en las galenas. . 191
——— Determinacion del cobre por medio del permanganato de potasa. 335
——— Sobre la determinacion del arsénico y su separacion del cobre. 415
——— Reactivo de los cloratos. 465
——— Nuevo método de hacer el análisis químico del plaqué de plata. 493
——— Separacion del hierro del manganeso. 590
——— De la preparacion de los crisoles destinados á resistir una temperatura muy elevada 706
SÍLICE.—Composicion del ácido silícico. 367
TUNGSTENO.—Aplicaciones del volfram. 505
ZEOLITAS.—Formacion de zeolitas y otros minerales por las aguas termales de Plombieres 492

MECANICA APLICADA Y METALURGIA.

ACERO.—Moldeo para las piezas de las máquinas 250
——— Gran cilindro de acero fundido 494
——— Conversion del hierro colado en acero fundido 686
ALUMINIO.—Mejoras en su fabricacion 559
COMBUSTIBLES.—Nuevo combustible. 365
——— Resúmen de las investigaciones de Mr. de Commines de Marsilly sobre las principales variedades de hulla. . . . 551
——— Carbon de turba. 579
COBRE.—Memoria sobre un nuevo procedimiento para el beneficio de los minerales de cobre, por E. Petitgand. 112
——— Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia. . . . . 369, 433, 465 y 499
——— Nota sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre en la Alta Hungría. 510
——— Observaciones sobre el tratamiento de los minerales de cobre por el procedimiento de Mr. Bechi. 613
——— Fábrica de beneficio en Pardos, provincia de Guadalajara. 715
COBRE Y PLOMO.—Procedimientos metalúrgicos modernos. . . . 193
——— Desplatacion del plomo por medio del zinc. 589

Págs.

EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR.—Correlacion de las fuerzas físicas. 650
HIERRO.—Nota sobre la ferrería del Clot 418
——— Economía en la fabricacion del hierro. 493
——— Nuevos procedimientos para su fabricacion. 540
LATON BLANCO.—Aleacion para maquinaria. 189
SULFATO DE SOSA.—Nueva fábrica en Ciempozuelos. 302
TRASMISION DE MOVIMIENTO.—Empleo de los cables de hierro. . 567
ZINC.—Nota sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de zinc en Bélgica. . . . . 529 y 593

ESTADISTICA.

ALMERÍA.—Estado de los ensayos practicados, en el laboratorio de la Inspeccion en el año de 1857. 61
——— Estados de esportacion de Adra. . 24, 60, 248, 514, 556 y 652
AMÉRICA.—Produccion de las minas de Bolivia desde 1806 á 1846. 623
BÉLGICA.—Estadística minero-metalúrgica de 1856. 424
ESPAÑA.—Esportacion de metales y minerales en 1857 comparada con la del año 1856. 124
——— Esportacion en los años de 1855, 56 y 57. 214
——— Renta de Aduanas en 1857. 399
ESCUELA DE MINAS.—Estado de los ensayos practicados en el laboratorio en 1857. 91
ESTADOS UNIDOS.—Esportacion de azogue de California 400
——— Estadística del hierro. 516
——— Esportacion de oro y azogue de California en 1856. . 525
ESTADÍSTICA GENERAL.—Produccion y consumo de carbon. . . . 185
——— Estadística de los metales preciosos desde 1848 á 1857. 455 y 474
——— Valor aproximado de los metales producidos en 1854 en todo el mundo. 520
FRANCIA.—Consumo de hulla. 365
GRANADA.—Nota de los plomos embarcados por la rada de Motril procedentes de Sierra de Lujar, Sierra Nevada y Linares en 1856 y 57. 89

Págs.

GUADALAJARA.—Resúmen estadístico del distrito minero que comprende esta provincia y las de Cuenca y Soria en 1857. 151
INGLATERRA.—Estadística minera de la Gran Bretaña en 1856. 90, 392
MURCIA.—Esportacion de metales y minerales en 1857. 186
PRUSIA.—Cuadro general de produccion mineral en 1856. . . . 332
——— Industria metalúrgica. 359
——— Produccion mineralógica en 1857. 683
SANTANDER.—Importaciones y esportaciones. 620

LEGISLACION, ECONOMIA INDUSTRIAL Y COMERCIO.

CUERPO DE MINAS.—Observaciones sobre una circular dirigida á los ingenieros. . . . . 487 y 526
ESTABLECIMIENTOS DEL ESTADO.—Proyecto de ley para la enagenacion de las minas reservadas al Estado. . . 242 y 299
——— Discurso pronunciado por el Diputado D. José de Aldama . . . . . 305 y 338
——— Observaciones sobre una Real órden disponiendo que corra á cargo del Ministerio de Hacienda la direccion de las minas del Estado. 716
LEY DE MINAS.—Comision del Senado para informar sobre el proyecto de ley. . . . . 126, 189 y 771
——— Dictamen de esta comision. 257
——— Observaciones sobre el nuevo proyecto de reforma. . 284
——— Comision del Congreso. 300
MERCADO DE METALES.—Lóndres. 64, 96, 160, 192, 224, 304 368, 432, 464, 528, 560, 624, 656 y 720
——— Almería. 64
——— Precio del sulfuro y régulo de antimonio. 528
RECAUDACION Y PAGOS DEL RAMO DE MINAS. . . . . 30, 62 y 158
SUBASTAS.—De los establecimientos del Estado. 63

MATERIAS DIVERSAS.

ACADEMIA DE CIENCIAS.—Programas para la adjudicacion de premios en 1859. . . . . 255 y 750
ACCIDENTES.—En las minas de carbon de Inglaterra y Escocia. . 687
——— En las minas de Arrayanes en Linares. 768

Págs.

ALMADEN.—Apuntes sobre las enfermedades de los mineros. . . 753
AUXILIARES FACULTATIVOS.—Escalafon. 30
——— Comunicados de algunos auxiliares sobre su equiparacion con los de caminos 65
——— Nombramiento de auxiliares. 300
——— Movimiento del personal. . . . . 301, 399 y 654
BIBLIOGRAFÍA.—La electricidad y los caminos de hierro. . 126, 353, 364 y 383
——— Nota de las obras publicadas en castellano que tienen relacion con la minería. 217
——— Legislacion de minas, por D. J. G. Lomas. 442
——— Investigacion y esploracion de minerales útiles. . . . 494
——— Noticias y anuncios de obras. 192, 256, 336, 367, 431, 485, 592, 688 y 751
CAMINOS MINEROS.—De Somorrostro 251
——— De Sierra Nevada á Granada. 301
COMUNICADOS.—De D. Ignacio Gomez de Salazar sobre el oro de Caniles 304
——— Escitacion sobre el mismo asunto. 715
——— Nueva escitacion sobre lo mismo. 770
CUERPO DE MINAS.—Escalafon 26
——— Sobre el abono de años de servicio á los Ingenieros. . 31
——— Movimiento del personal. . 60, 90, 126, 189, 299, 399, 489, 525, 558, 589 y 654
——— Modificaciones en el presupuesto de Fomento relativas al Cuerpo de Minas. 334
DESCUBRIMIENTOS.—Causa de los de algunas minas importantes. . 621
EL CANAL DE ISABEL II.—Inauguracion. 421
——— Del depósito de aguas formado con las del Lozoya en ponton de la Oliva, para el surtido del Canal. 626 y 771
ESCUELAS DE MINAS.—Convocatoria para la admision de alumnos. 252
——— Noticia sobre la Escuela de Asturias. 255
——— Resultado de los exámenes en la de Madrid. . 429 y 654
——— Breve reseña histórica de las Escuelas especiales de minas en España. . . . . 561 y 619
——— Programa de la Escuela de ingenieros de Minas. 618
——— Escuelas de Inglaterra. 621

Págs.

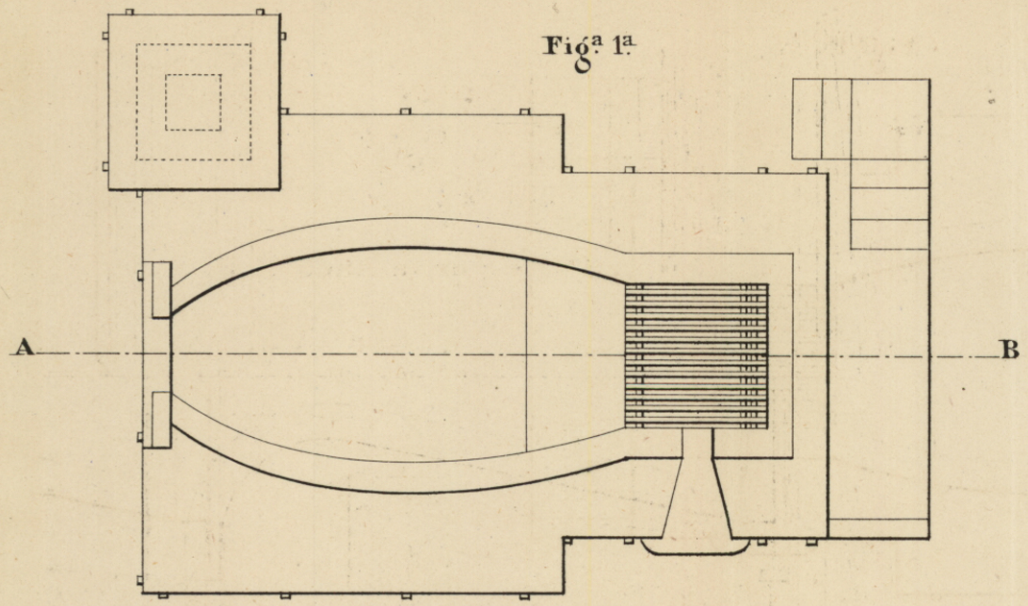
FERRO-CARRILES.—Accidente ocurrido en el de Alicante. 362
——— Ferro carril minero de Orbó. 489
——— Consumo de hierro en los ferro-carriles. 616
FOSFORITA.—Cuatro palabras mas sobre la fosforita de Logrosan . 41
——— Influencia del fosfato de cal en la agricultura, ... 61
——— Sobre el proyecto de ley, retirado por el Gobierno . . . 189
FOTOGRAFÍA.—Reduccion de los planos topográficos, por medio de la fotografía. 687
NECROLOGIA.—Recuerdo de Mr. Dumont. 31
——— Cárlos Federico Plattner. 128
——— Adriano Paillette. . . . . 245 y 303
RIO-TINTO.—Sobre el descubridor del método de cementacion artificial. 96
VARIEDADES.—Artículos sueltos de escaso interés. . 62, 126, 334, 429, 490, 526, 527, 654 y 749

LÁMINAS.

1.ª—Hornos para el afino del cobre en Jubia.
2.ª—Hornos para el beneficio del Zinc.

FÁBRICA DE JUBIA – Hornos para el afino del cobre.

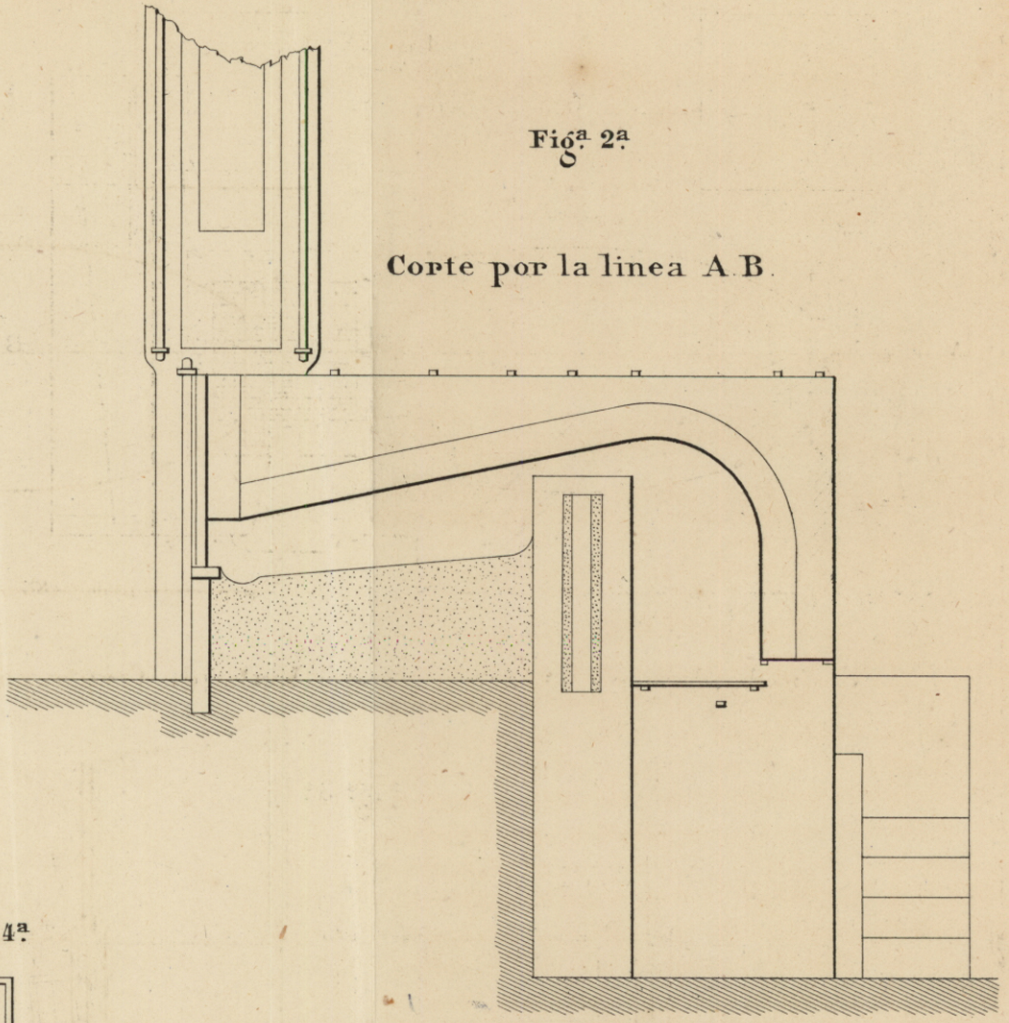
Figª 1ª.



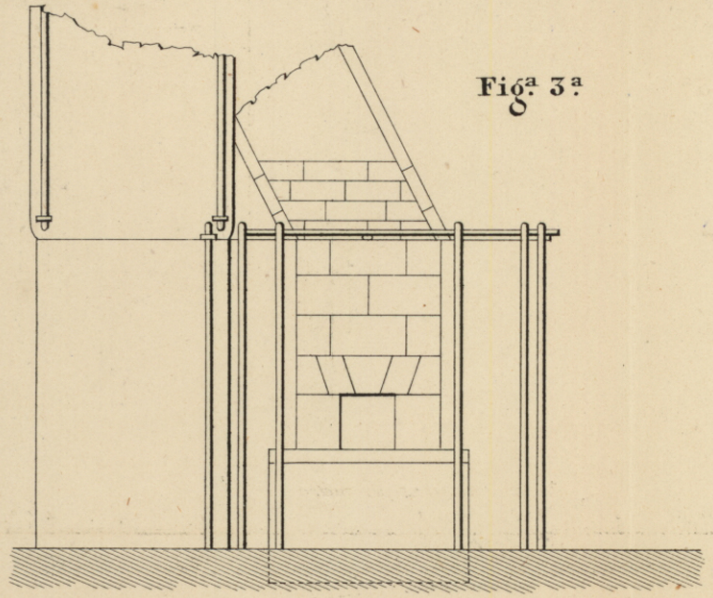
Vista de frente por la puerta del trabajo.

Figª 2ª.

Corte por la linea A B.



Figª 3ª.



Figª 4ª.

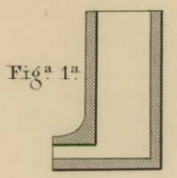


Escala de 0.025 por métro.

0,50 1 2 3 4 métros.

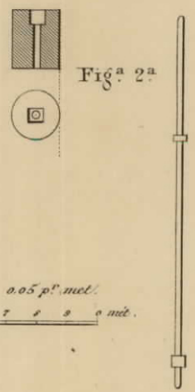
Crisol.

Fig.ª 1ª.



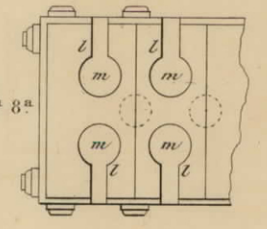
Base del piston, y su vastago.

Fig.ª 2ª.

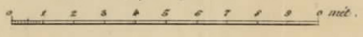


Vista por la parte sup.r del macizo.

Fig.ª 8ª.



Escala p.ª las fig.s 1 y 2. 0.05 p.s metro.



Corte longitudinal por el eje del horno.

Fig.ª 3ª.

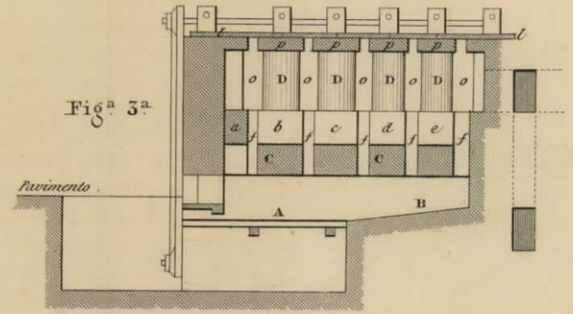


Fig.ª 9ª.

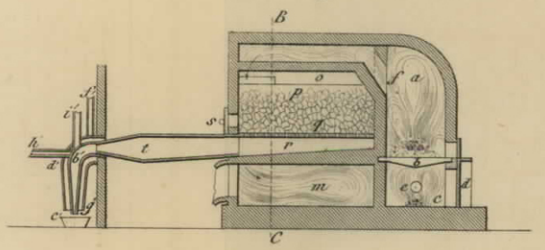


Fig.ª 10ª.

Corte por la linea B.C de la fig.ª 9.

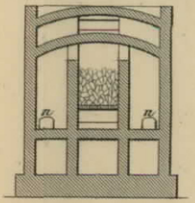


Fig.ª 5ª.

Corte transversal por una de las partes macizas de la boveda.

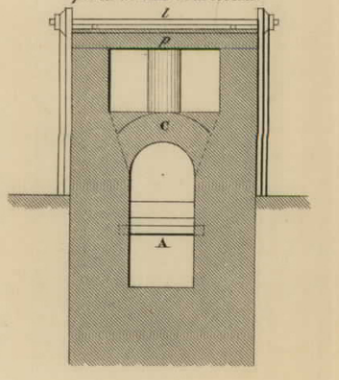


Fig.ª 6ª.

Corte transversal por los tragantes de la boveda.

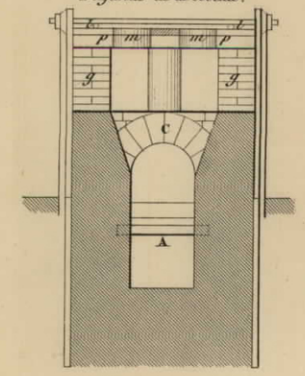
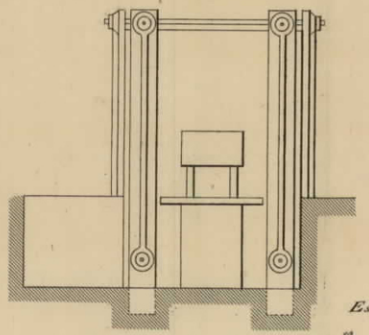


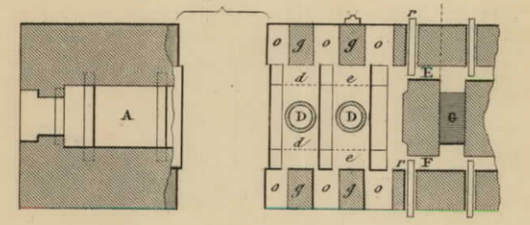
Fig.ª 7ª.

Elevacion por el lado del hogar.



Corte horizontal por la superficie del caldeo.

Fig.ª 4ª.



Escala para las fig.s 3, 4, 5, 6, 7 y 8. 0,025 p.s metro.



Fig.ª 11ª.

