

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO, INDUSTRIAL Y ADMINISTRATIVO

PROTEGIDO, PARA FOMENTO DE LA MINERÍA,

POR UNA SOCIEDAD ESPECIAL

dirigido por

D. IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR,

Inspector general de minas.

Serie A.

AÑO XXV.—TOMO XXV.

MADRID: .

Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 3, bajo.

—
1874.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 566.

MADRID 1.º DE ENERO DE 1874.

AL PÚBLICO.

Entramos en el año veinte y cinco de nuestra publicación; y al recordar las vicisitudes que ha atravesado nuestro país en ese período y la que hoy mismo cruza; atendiendo al carácter que aun sostiene nuestra Sociedad, cuidándose más de su impotente política, que de su extraordinaria fuerza productora; y contemplando la triste suerte de nuestra prensa científica é industrial, ante la cual ha sucumbido la mayor parte de los periódicos de esta índole, experimentamos cierto orgullo al considerar que nuestra existencia cuenta un cuarto de siglo.

En tan dilatado espacio de tiempo LA REVISTA MINERA no ha tenido interrupcion, ni ha variado de propósito, ni siquiera de forma. Su carácter modesto y sus limitados recursos no le han permitido alcanzar el lujo que otros de su misma índole presentan en países extranjeros, que no tienen más motivo que España para lucir con ornato las galas de la minería; y ésto depende en parte del público y en parte de la perfeccion y facilidad de todos los elementos, que concurren al arte tipográfico en sus variados ramos. Pero ha seguido constantemente el movimiento de la industria y de las ciencias con ella relacionadas; ha descrito interesantes comarcas; ha dado cuenta de todos los sucesos importantes, de todas las invenciones que han contribuido ó podido contribuir al progreso; y á la vez que ha

concurrido á éste con artículos originales, ha dado publicidad á los descubrimientos y á la marcha de nuestra, cada dia más, importante minería. Ha terciado en debates de gran interés económicos, legislativos y administrativos concernientes á este ramo de la riqueza pública; y más de una vez ha evitado ó coadyuvado á evitar males trascendentales, que hubiesen hecho su camino en silenciosa oscuridad. En una palabra; si bien no aspiramos á distincion alguna entre la prensa minera universal, tenemos la convicción de haber llenado un vacío á satisfaccion de las personas amantes de la industria; y de haberlo hecho con abnegacion y asiduidad. Esto nos proporciona, como único premio que hemos licitado, la satisfaccion de oír á nacionales y extranjeros que «la consulta á la REVISTA MINERA es una necesidad frecuente para todos los que se ocupan de la minería de España.»

La historia y la conducta de esta publicacion revelan vigor y la esperanza de que mejorará sus condiciones, si mejoran las del país; pues desgraciadamente los desastres de la pátria se reflejan bien pronto y con intensidad en los subterráneos de donde salen los elementos, que satisfacen las necesidades, las comodidades y el lujo de la sociedad. Tengamos confianza en el porvenir y aprestemos los instrumentos y herramientas de la inteligencia y del trabajo, para presentar digna ofrenda al país en el momento en que éste vuelva de su delirio.

Nuestro programa para el año que hoy principia, acordado por la Sociedad Protectora de la REVISTA, es el siguiente: el tomo, que empezamos con la presente entrega, que es el XXV cerrará la serie A y contendrá las secciones Doctrinal y General en términos análogos á los anteriores y siguiendo en ellas el movi-

miento y adelantos de la industria; pero dejando espacio al Índice General de los 25 tomos de dicha serie A, que se publicará formando parte del presente. Atendida la importancia de este Índice, que vá á facilitar el uso y consulta de toda la serie, lo cual es hoy difícil á pesar de llevar cada tomo su índice especial; y considerando que el mismo índice general, por sí solo, vá á constituir objeto de interés aun para los que no hayan adquirido la obra, pues por su exámen podrán pedir únicamente el tomo que pueda convenirles en casos dados, se publicará de modo que pueda encuadernarse separadamente.

Además de estas dos partes principales, se continuará distribuyendo, aunque con la separacion que viene establecida, el V tomo de la *Coleccion Legislativa*, ó sea lo correspondiente á la *Seccion Administrativa*; terminando tambien este tomo V y especial al mismo tiempo que el XXV de los ordinarios, que forman la serie A.

Nuestros abonados saben que falta publicar el tomo III de la *Seccion Administrativa*; y conocen la causa de ese vacío, que estamos prontos á llenar, si tal es la voluntad de aquellos. Les rogamos, pues, se sirvan decirnos si desean adquirirlo, en la inteligencia de que su costo será próximamente de diez pesetas.

Aproximándose la ocasion de adoptar las reformas convenientes para la serie B, que ha de empezar en 1875, la Direccion recuerda á los Sres. Sócios Protectores que, segun su acuerdo en Junta General de 18 de Abril de 1869, en el ya presente año puede preparar la misma Junta General de Sócios las variaciones, que tenga por conveniente, no solo en las condiciones ó circunstancias del periódico, sino tambien en su parte directiva y administrativa.

Por último; es deber nuestro llamar la atención de los Sres. Socios y Suscritores hacia el interés que, para la minería encierran los momentos actuales. Está preparado ó preparándose un nuevo proyecto de ley minera, que pronto será sometido á la resolución de la Asamblea Constituyente; y parece oportuna la ocasión de hacer públicas las aspiraciones legítimas de la minería, que tanta importancia adquiere en nuestro país. Todos conocen su influencia, todos desean elevar la industria y todos creen que en ella estriba una buena parte de nuestra regeneración; pero no todos comprenden la manera de conseguirlo. Los industriales y el Cuerpo de Ingenieros del ramo no pueden titubear en asunto de tanto interés y que tan perfectamente conocen; y en general piensan del mismo modo. Es necesario que este pensamiento uniforme se traduzca en actividad constante en la Prensa y en la Tribuna, para conseguir una ley razonable, liberal y estable: á tan beneficioso objeto están nuestras columnas á disposición de quien se sirva favorecernos con escritos, que den luz en tan delicada materia.

SALAZAR.

SECCION DOCTRINAL.

LA COMBUSTION DE LA HULLA

Y LA COMPOSICION DEL AIRE.

(Académie des sciences).

Desde la explotación de las hulleras, en la gran escala á que ha llegado en nuestros días, se han presentado multitud de problemas. Se ha preguntado hasta cuándo la hulla bastará á las necesidades del hom-

bre? ¿Cuál será el momento en que sea insuficiente? También se ha hablado mucho respecto de la influencia que podría ejercer esta inmensa combustión en las condiciones de la atmósfera.

Se sabe, en efecto, que el ácido carbónico esparcido en el aire debe estar en proporción próximamente constante para que la vida de los animales y de las plantas mantengan su existencia como al presente.

Los animales respiran y las combustiones exhalan ácido carbónico, mientras que los vegetales descomponen este ácido reteniendo el carbono y devolviendo á la atmósfera el oxígeno que es el agente necesario á la respiración y á la combustión; y como para que el equilibrio subsista es preciso que la proporción de oxígeno en el aire sea constante, se necesita que la producción de ácido carbónico que corresponde á una desaparición de oxígeno, y la descomposición de este ácido que restituye al aire el oxígeno, que ha desaparecido sean constantes también.

Se concibe, pues, que si la combustión pasa de cierto límite podrá producirse una cantidad de ácido carbónico mayor que la destruida; entonces el aire se cargará más y más de este gas ácido y llegará un momento en que la vida se verá atacada de una manera sensible, porque es sabido que el ácido carbónico es impropio para mantener en equilibrio la respiración y la combustión.

La gran extensión tomada por los caminos de hierro, por la navegación de vapor, por el gas del alumbrado y por las fábricas, produce un aumento continuo en el consumo de la hulla y es natural preguntarse como decimos más arriba, ¿cuál es la influencia de las enormes masas de ácido carbónico producidas por la combustión en la composición del aire atmosférico? Desde luego si tal combustión no existiese, las cosas están dispuestas de modo que el equilibrio no desaparezca. ¿Cómo pues, se verifica que este equilibrio continúe, con el gran desarrollo de tantas industrias que aprovechan la hulla, á menos de que la alteración de la pureza del aire no sea casi insensible?

Para resolver este problema se necesitan muchos datos; con ellos reproduciremos algunas observaciones, relacionándolo con el año 1865 como punto de partida.

Londres consume 6 millones de toneladas (de 1000 kilogramos) por año; París consume la sexta parte. En 1865 la Gran Bretaña ha extraído de sus minas 100 millones de toneladas; La América del Norte 17 millones; la Prusia 17 millones; Francia 12 millones; Bélgica 12 millones; Austria 4 millones y medio; Sajonia 2 millones y medio; España, Alemania, Italia, Rusia, etc., 4 millones; la India, China, el Japon, la Australia, etc., 3 millones; total 172 millones de toneladas. Si se aprecia, comprendiendo todos los gastos, la tonelada en 15 fr. el total representa más de 2.500 millones, la mitad próximamente de lo que Francia ha pagado á Prusia y más del doble del valor del oro y de la plata que se produce cada año.

Inglaterra no ha exportado sino 9 millones de toneladas, Francia importa 6 millones de toneladas.

La extraccion de la hulla ocupa un total de 700.000 obreros. En 1865 la superficie conocida, en terrenos hulleros, era de 25.000 leguas cuadradas (de 4 kilómetros); de ellas 200 en Francia; 1000 en Inglaterra; 20000 en la América del Norte. Así la superficie hullera de América es 4 veces más grande que la de todos los demás países juntos; constituyendo cuencas muy ricas, casi inexplotadas y que son un inmenso depósito y un gran recurso para el porvenir. Las cuencas españolas comprenden 100 leguas cuadradas y están poco explotadas siendo tambien un poderoso recurso para Europa.

Se ha calculado que la produccion de la hulla doblaba cada quince años, lo que produce un aumento de 7 por 100 cada año. Desde 1830 en Prusia el aumento ha llegado á doblar no cada quince sino cada diez años.

Se puede fácilmente prever, por las cifras expuestas (y la profundidad de las minas) que la explotacion de las hulleras no pasará de cinco ó seis siglos, y para Inglaterra, particularmente, de unos dos siglos.

A pesar de los descubrimientos que se hacen y que se harán se vé claramente que la hulla desaparecerá en

un porvenir poco distante, relativamente á la vida de los pueblos.

La superficie entera de Europa recubierta de bosques no bastaría á las necesidades de la industria, si fuera preciso remplazar la hulla por la madera y el carbon vegetal. Tales son los hechos y resultados más notables que se producian y conocian en 1865.

Expondremos ahora los resultados de las experiencias recientes de M. Truchot, sobre la proporcion de ácido carbónico existente en el aire atmosférico.

La separacion se ha efectuado por un método que consiste en hacer pasar el aire por agua de barita anteriormente analizada y dejar despues depositar el carbonato de barita formado; despues se determina de nuevo el licor limpio que sobrenada, del cual se separa una cantidad conocida con una pipeta.

El aparato Woolf se compone de cuatro tubos cerrados por uno de sus extremos y unidos por tubos de cristal. Cada uno de estos tubos recibe 10 centímetros cúbicos de agua de barita regulada por medio de un licor, que contiene 4 gramas y nueve décimas de ácido sulfúrico por litro. Despues de haberse asegurado de la pureza del agua de barita se la hace atravesar lentamente, por medio de un aspirador por 10 ó 20 litros de aire. Diez litros bastan ordinariamente; una gota de la solucion sulfúrica corresponde próximamente á 7 centésimas de milígramo de ácido carbónico. Terminado el paso del aire se deja posar el carbonato de barita y se quita sucesivamente, con una pipeta graduada, 5 centímetros cúbicos á cada uno de los tres primeros tubos, quedando el cuarto de testigo, que permanece siempre puro. Se reúnen los 15 centímetros cúbicos y se les añade algunas gotas de tornasol muy sensible y saturado por el licor regulado, de ácido sulfúrico. Se reduce el volumen de aire á cero y la presion á 76 centímetros.

Durante los meses de Julio y Agosto se han hecho observaciones diarias en Llermont-Ferraud, en una azotea elevada de Limagne y en el campo á algunos kilómetros de la Ciudad.

Para 10.000 litros de aire se ha encontrado sobre la azotea durante el día, 3 litros 53 centilitros de ácido carbónico; durante la noche, 4 litros 3 centilitros y en el campo durante el día y al sol 3 litros 54 centilitros y 4 litros 3 centilitros por la noche. De aquí resulta que la proporción de ácido carbónico es un poco más fuerte por la noche que de día, que la proporción de ácido carbónico no es sensiblemente más elevada en la ciudad que en el campo, fuera de la influencia directa de la vegetación; que en la proximidad á plantas de hojas verdes en toda vegetación la proporción varía notablemente, según que las partes verdes estén de lleno al sol, á la sombra ó en completa oscuridad; que la media general puede representarse por 814 milésimas de miligramo de ácido carbónico por litro de aire ó bien por 4 litros 9 centilitros por 1000 litros de aire.

Los resultados precedentes corresponden al aire atmosférico tomado en la superficie de la tierra, donde la vegetación, la fermentación y las combustiones producen ó descomponen poco á poco todo el ácido carbónico.

Se trataba de saber, además, si la proporción de este gas en el aire variaba con la altitud y para esto ha sido separado simultáneamente por M. Truchot en Clermont-Ferrand á 395 metros sobre el nivel del mar, en la cúspide de Puy-de-Dôme, cuya altitud es de 1.446 metros y en la cúspide del pico Sancy, cuya altitud es de 1.884 metros. Los volúmenes de ácido carbónico correspondientes á 10.000 litros de aire han sido, 3 litros 13 centilitros en Clermont-Ferrand; 2 litros 3 centilitros en Puy-de-Dôme y 3 centilitros en Sancy. Se deduce de esto que la proporción de ácido carbónico disminuye más rápidamente á medida que nos elevamos en la atmósfera, lo que no es sorprendente pues que el ácido carbónico es más denso que el aire y porque este gas es producido en la superficie de la tierra.

M. Boussingault ha encontrado en París 4 litros 2 decilitros de ácido carbónico sobre 10.000 litros de aire en la noche y 3 litros 5 decilitros durante el día. «Si

pudiéramos encerrar la atmósfera entera en un globo, dicen MM. Dumas y Boussingault, y suspender éste del platillo de una balanza, se necesitarían 581.000 cubos de cobre de 1 kilómetro de lado, para producir el equilibrio en el platillo opuesto.

Supongamos ahora con B. Prevost, que cada hombre consume 1 kilóg. de oxígeno por día; que haya mil millones de hombres en la tierra y que por efecto de la respiración de los animales y la putrefacción de materias orgánicas, este consumo atribuido á los hombres sea cuádruple. Supongamos además que el oxígeno desprendido de las plantas, compense solamente las causas de absorción despreciadas en la hipótesis, lo cual es colocar muy alto las causas de alteración del aire; pues aun en esa hipótesis exagerada al cabo de un siglo, todo el género humano y tres veces más, no habrían absorbido sino una cantidad igual á 15 ó 16 cubos de 1 kilómetro de lado, mientras que la atmósfera contiene unos 134.000. Esto es consolador, aun cuando no se ha determinado el efecto de la combustión de la hulla; pero como los inteligentes aseguran que para que fuera concluyente habría de operarse sobre 10.000 gramos de aire terminamos diciendo que siendo la cantidad de carbono que se encuentra en la atmósfera en estado de ácido carbónico 51.000 veces mayor que la cantidad de hulla que se quema anualmente, se necesitaría más de 51.000 años para doblar la dosis de ácido carbónico de nuestra atmósfera.—A. BOILLOT.

(La Houille.)

SECCION GENERAL.

Metalurgia del azogue.—Al visitar, acompañado de su director el Consejero é Inspector general de minas Fr. Ritter von Haner, el magnífico Instituto geológico de Viena, tuve ocasión de examinar el laboratorio químico de aquel establecimiento, que si en amplitud, hornato y riqueza no corresponde á los espléndidos salones que se le sobreponen en aquel santuario de la ciencia, emanan ricos destellos de luz que esclarecen

una multitud de hechos ligados con la composición química de los minerales y las rocas que constituyen el suelo austro-húngaro y que lujosa y metódicamente expuestas embellecen las galerías del antiguo palacio de verano del príncipe Lichtenstein.

El ilustrado químico H. Patera, conocido por sus estudios sobre la electricidad aplicada á la obtención del cobre y por otros muchos trabajos analíticos, ocupábase en el estudio de varios compuestos de azogue; y sabedor de mi visita á aquel establecimiento, á la vez que de mi nacionalidad, quiso desarrollar ante mi vista la disposición y marcha de un procedimiento, del que es inventor privilegiado en varios países, para obtener el azogue de sus minerales. Digo sabedor de mi nacionalidad porque, tratándose de la metalúrgia del azogue no desconocía H. Patera que en mi patria yace enclavado el portentoso criadero de Almaden; ni dejaba de participar tampoco aunque sábio, del comun concepto que acerca del beneficio de los minerales almadenenses existe, confirmado tal vez á la sazón por el exámen del, al parecer, complicado horno de Bustamante, cuyo modelo estaba expuesto en el pabellón español de la exposición que entonces se celebraba en la capital del imperio austriaco.

El procedimiento de H. Patera es tan sencillo, que acaso su misma sencillez le perjudica. Le expondremos tal cual se hallaba montado en su laboratorio, dejando al juicio de nuestros lectores haga la sustitución que naturalmente se desprende en los diferentes accesorios al dar á este ensayo las proporciones de un procedimiento en grande.

Sobre un hornillo de mano yacía colocado un tubo de palastro de 0'8 m á 0'10 m de diámetro y 0'35 m á 0'40 m de largo, abierto por sus extremos, comunicando uno de ellos con la atmósfera y enchufado el otro en una alargadera, á la que se adaptaba un largo tubo de cauchout que iba á parar á una cuba hidro-neumática. Sobre la alargadera, que hacia el papel de *condensador*, caía constantemente un pequeño chorro de agua fría. Dentro del tubo de palastro y sin moverlo de su posición horizontal, se coloca y estiende una capa del mineral que se trata de beneficiar, reducido á un polvo ténue; se dá un fuego gradual removiendo la carga de vez en cuando hasta terminar la operación.

El sulfuro de mercurio se descompone sin otro agente desulfurante que el oxígeno de la atmósfera y el azogue se deposita en el condensador, provisto en su parte inferior de una pequeña abertura por donde cae el metal á un recipiente lleno de agua. Los pequeños glóbulos de azogue que se adhieren á las paredes del condensador, se reúnen y recogen al cabo de algunas operaciones por medio de un raspador. Para evitar un retroceso en la corriente de los gases, puede adosarse al extremo anterior del tubo de palastro una alargadera del mismo metal ó de barro, precaución que el autor del procedimiento no estima, por regla general, necesaria.

Se conoce que la operación ha terminado, tomando con una cucharilla una porción del residuo que queda en el tubo y ensayándola por el sencillo á la vez que exacto método debido á Mr. Escka. Consiste en mezclar dicho residuo con limaduras de hierro y someterlo en un crisol de porcelana á la lámpara de espíritu de vino, recubriendo el crisol con una cápsula de oro, cuya cavidad se llena de agua. El mineral que no se hubiera descompuesto durante la operación en el hornillo, se reduce aquí por la acción del hierro, y el azogue se deposita en glóbulos microscópicos en la parte convexa de la cápsula. La práctica en el tratamiento metalúrgico hará inútil la comprobación que acabamos de señalar.

La operación en el hornillo, tratando unas 500 gramas de mineral, aproximadamente, duró á nuestra presencia unos 15 minutos, siendo de advertir que el residuo no dió indicio alguno de azogue en el ensayo ulterior. Los datos sobre la naturaleza y ley del mineral, cantidad exacta sometida al experimento y azogue recogido, no nos fueron facilitados.

Todo el azogue se recoge en el condensador y recipiente, y en la cuba hidro-neumática solo se observan algunos aceites empireumáticos, hollines y acaso *idrialita* (compuesto de hidrógeno y carbono), según H. Patera.

En la esencia no hay en este procedimiento nada nuevo: en la forma varía notablemente respecto á los métodos seguidos, así en España como en Carniola. Pero ¿es tan ventajoso que merezca sustituir á los antiguos tratamientos metalúrgicos? El autor del sistema manifiesta que las pérdidas de azogue no exceden en su procedimiento del 15 al 16 por 100, cifra que á H. Patera podrá parecer *relativamente* exigua, pero que á mi

juicio es elevada, siendo de advertir que el inventor no ha tenido en cuenta, para apreciarla, las pérdidas mecánicas de mineral que habrán de originarse por el mero hecho de su pulverización. Sin duda H. Patera se ha propuesto, aparte de simplificar los aparatos de condensación, evitar una *destilación* imperfecta en trozos de mineral de algún tamaño; pero las pérdidas ocasionadas en el beneficio, no proceden, al menos entre nosotros, de esta causa, ni en Almaden podría pensarse en triturar, de un modo económico y ventajoso, todo el mineral sometido al beneficio.

Infero, pues, y á ello me inducen también las palabras del ilustrado químico del Instituto geológico de Viena, que el procedimiento metalúrgico descrito tuvo por móvil el reparar algún tanto las notables pérdidas de azogue, ocasionadas en el establecimiento de Idria, que H. Patera debe conocer á fondo por haber desempeñado allí cargos directivos de importancia, y que según informes públicos y autorizados, no bajan del 30 por 100. De sus lábios he oído que los terrenos que circundan las fábricas metalúrgicas del citado establecimiento contienen 0'05 por 100 de azogue; y de sus vivas instancias por plantear sus procedimientos en las minas de Carniola se puede deducir, que si las pérdidas de aquel metal no llegan á la cifra arriba consignada deben exceder del 16 por 100 que ocasiona su sistema. El Gobierno de Austria no se halla propicio, sin embargo, á reformar la marcha establecida en Idria, sea por gestiones de su actual Director en pugna con H. Patera, según éste cree, sea porque en las regiones oficiales de aquel imperio no existe, como entre nosotros, la facilidad de convertir los establecimientos mineros del Estado á cambio de halagüeñas y nunca realizadas ofertas, en el *ánima vilí* de los experimentadores.

R. RUA FIGUEROA.

Proyectos para el paso del Canal de la Mancha.—Monsieur Thomé de Gamoud ha recordado en una comunicación dirigida á la sociedad de Ingenieros civiles, que en 1833 fué cuando él empezó el estudio del túnel de la Mancha, después de haber hecho el sondaje del estrecho. Su primer proyecto terminó en 1834; consistía en la inmersión de un tubo de pa-lastro destinado á recibir un revestimiento interior. El precio

de coste era de 500 millones; la marina hizo oposición en el temor de que pudiese ocasionar un escollo en el fondo del mar.

En 1836, el segundo proyecto de Mr. Thomé de Gamoud fué un puente en el estrecho.

En 1837, tercer proyecto, un paso flotante.

En 1838, cuarto proyecto, una vía subterránea.

En 1839, quinto proyecto, la creación del istmo de Doubres.

En 1844, sexto proyecto, nueva vía subterránea.

En 1851, volvió á presentar, con el concurso de ingenieros ingleses, el proyecto del túnel.

En 1856 y 1857, trabajó cerca del gobierno para la aprobación del proyecto.

En 1867, fuera de la Exposición universal, se formó un comité anglo-francés para estudiar la cuestión de ejecución del proyecto expuesto.

Por último, en 1870, el proyecto ha sido admitido definitivamente, de acuerdo entre los ingenieros de ambos países, consistiendo en un túnel, partiendo del Este de Douvres y terminando en el Oeste de Calais, con una longitud de 34 kilómetros.

Se calcula que la perforación total del túnel necesitará cuatro ó cinco años y 200 millones de gasto. Se ha calculado además, que el producto en viajeros y mercancías podría elevarse á unos 20 millones.

La locomoción se haría sin vapor en el túnel, por medio del aire comprimido, el cual se produciría económicamente por caídas arregladas con las diferencias de nivel de las mareas.

El proyecto está en estudio en Francia é Inglaterra y ya se han abierto pozos á cada lado del estrecho, para estudiar las condiciones en que podrá hacerse el trabajo.

EL COMBUSTIBLE.

Memoria leída por Mr. C. William Siemens, ante la Asociación británica de Bradford.

Al aceptar la invitación de la junta de la Asociación británica para dirigirme á las clases obreras de este gran distrito industrial, conocí que aceptaba una empresa nada fácil. Habiendo de hablar á nombre de la Asociación y en presencia de

muchos de sus más distinguidos miembros, tengo que limitarme á tratar científicamente esta materia. Mas, al mismo tiempo, he de pensar que me dirijo á hombres incuestionablemente de buena inteligencia, pero sin esa práctica científica que casi ha creado un lenguaje peculiar suyo. No hay consuelo para mí al pensar que aquellos que han tomado sobre sí en años anteriores semejante tarea, han conseguido admirablemente despojar de su aridez las materias altamente científicas que trataron. Los nombres de esos varones, Tyndel, Huxley, Miller, Lubbock y Spottiswoode, son tales, que impiden en mí toda idea de rivalidad; pero pienso aprovecharme de su ejemplo y recordar que la verdad debe siempre ser sencilla, y que solo donde el conocimiento es imperfecto deben figurar las fórmulas científicas. La materia de mi discurso es el combustible, materia con la que todos nosotros estamos familiarizados desde la infancia, pero que sin embargo, está poco entendida por los que más principalmente se hallan interesados en su aplicacion; esto envuelve consideraciones del más alto interés *á priori*, bajo los dos puntos de vista científico y práctico. Yo me propongo dividir la cuestion en cinco partes principales, á saber: 1.º ¿Qué es combustible? 2.º ¿De dónde sale el combustible? 3.º ¿Cómo debe usarse el combustible? 4.º La cuestion del carbon de piedra del dia; 5.º ¿En qué consiste el combustible del sol?

¿Qué cosa es combustible? Alguno de vosotros puede que haya dicho para sí que es un tiempo perdido el empleado en hacer tal pregunta, puesto que todos sabemos que combustible es el carbon de piedra sacado de la tierra con que este país ha sido favorecido; ¿por qué molestar á nuestros claros entendimientos con definiciones científicas que no reducirán el costo del carbon ni lo harán durar más en nuestros fogones domésticos? Debo reclamar vuestra paciencia por un rato; á lo menos, si desde luego no convenimos en lo relativo á la naturaleza esencial del combustible, para que despues podamos discutir sobre su origen y su uso; siendo éste de algun interés práctico y materia digna de vuestra más atenta consideracion. Combustible, pues, en la ordinaria acepcion, es la materia carbonosa que puede hallarse en estado sólido, líquido ó gaseoso, y que combinada con el oxígeno, produce el fenómeno del calor. Comunmente, este desarrollo del calor va acompa-

ñado de llamas, porque la sustancia producida en combustion es gaseosa. Al quemar el carbon, por ejemplo, en un fogon, el oxígeno de la atmósfera entra en combinacion con el carbon sólido del carbon de piedra y produce ácido carbónico, el cual penetra en la atmósfera formando un necesario constituyente de ella y sin el cual el crecimiento de los árboles y otras plantas sería imposible. Pero la combustion no vá necesariamente acompañada de llama; puede existir sin ella por un desarrollo de intenso calor. El metal magnesium arde con un gran desarrollo de luz y de calor, pero sin llama; porque el producto de combustion no es un gas, sino un sólido, que es el óxido de magnesium. El hierro metálico, si está finamente dividido y expuesto á la atmósfera, arde, produciendo los fenómenos de calor y luz sin llama, porque el resultado de la combustion es óxido de hierro; pero el mismo hierro, si se expone á la atmósfera, y principalmente á una atmósfera húmeda, en trozos gruesos, no arde, sino que gradualmente se convierte en óxido metálico como antes. Aquí tambien tenemos combinacion sin ninguno de los fenómenos de llama ni de luz; mas por cuidadosos experimentos, hallaremos que se produce sin embargo el calor y que la cantidad de calor producida es igual precisamente al obtenido más rápidamente, exponiendo el hierro pulverizado á la accion del oxígeno. Solo en el último caso se desarrolla el calor por lentos grados; y se desvanece tan pronto como se produce, por cuanto que en el primer caso la cantidad de produccion excede á la de dispersion, y el calor por consiguiente se acumula y eleva la masa al rojo.

Es evidente por estos experimentos que debemos extender nuestros conceptos y llamar combustible á cualquier sustancia que es capaz de entrar en combinacion con otra y que al hacerlo produce el fenómeno del calor. Definiendo así el combustible, parecerá á primera vista, que debemos hallar sobre nuestra tierra una gran variedad y un inagotable depósito de sustancias que pueden figurar como tal combustible; pero un exámen más detenido nos revelará pronto que este depósito es, relativamente hablando, en extremo limitado. Si examinamos la corteza sólida de la tierra hallaremos que en su mayor parte se compone de rocas silíceas, calcáreas y magnesianas, constituyendo la sílice el metal silicon combinado con oxígeno, el cual no es combustible, sino más bien una sustancia

quemada que ha perdido su calor de combustion en las edades pasadas; la segunda, la cal, es carbonato de cal, ó la combinacion de dos sustancias á saber, óxido cálcico y ácido carbónico; que son esencialmente productos de combustion, el uno del metal calcium y el otro de carbono; y la tercera, magnesia, una combinacion de oxígeno con el metal magnesium (que acabo de quemar ante vosotros) y que, combinado con la cal, constituye la roca dolomita de la que principalmente se componen los Alpes.

Todos los metales más comunes como el hierro, zinc, estaño, aluminio, sódio, etc., se hallan en la naturaleza en estado de oxidacion ó quemado, y las únicas sustancias metálicas que han resistido la intensa accion oxidante que debe haber prevalecido en un periodo de la creacion de la tierra, son los llamados metales preciosos, oro, platino, iridio, y por extension hasta la plata y el cobre. Exceptuando éstos, el carbon de piedra es el único que se presenta como carbono ó hidrógeno en un estado no oxigenado. Pero ¿qué hay sobre los océanos de agua, de los que accidentalmente se ha dicho que representan un vasto almacen de calor, productor de fuerza disponible para nuestro uso, cuando se agote el carbon de piedra? No hace muchos meses, en ocasion en que se estaba formando una compañía de gas de agua, se han visto en nuestros periódicos relaciones sobre este asunto. Nada, sin embargo, puede ser más ilusorio. Cuando el hidrógeno arde, se desarrolla sin duda gran calor; pero el agua es ya el resultado de esta combustion (que tuvo lugar sobre nuestro globo antes de formarse el Océano), y la separacion de estas dos sustancias tomaria precisamente la misma cantidad de calor que la que fué originariamente producida en su combustion. Se verá que los constituyentes sólidos y líquidos de nuestra tierra, con la escepcion del carbon de piedra, del nafta (que es una mera modificacion del carbon) y los metales preciosos, son productos de combustion, y por consiguiente muy lejos de ser combustibles. Nuestra tierra puede, sin duda, ser mirada como una bola de ceniza, rodando incesantemente por el espacio; pero felizmente en compañía de otro cuerpo celeste, el sol, cuyos gloriosos rayos son la causa física de todas las cosas que tienen movimiento y vida, ó que tienen en sí mismas el poder de dar vida ó movimiento á nuestra tierra. La influencia vigorizante se

hace perceptible á nuestros sentidos en la forma de calor; pero conviene preguntar qué cosa es calor, y cuánto podrá venirnos del sol y ser atesorado en nuestros depósitos de combustible, bajo y sobre la superficie de la tierra. Esta cuestion que hace 30 años me propuse, me ha tenido muy perplejo. Por referencia á los libros de física habré aprendido que el calor es un fluido sutil; que de un modo ó de otro tiene su residencia en el combustible, y que cuando éste arde, sale afuera para desvanecerse ó fijarse en cualquiera parte; pero yo no puedo asociar las dos ideas de combustion y desarrollo de calor por un principio inteligible en la naturaleza ó sugerir un procedimiento por medio del cual pudiera obtenerse del sol y petrificarse; ó segun una frase vacía de sentido, hacerse latente en el combustible. A los trabajos de Meyer, Joule y otros modernos publicistas se debe el que podamos dar al calor su verdadera significacion. El calor, segun la teoría dinámica, no es ni más ni ménos que el movimiento entre las partículas de la sustancia, cuyo movimiento, una vez producido, puede ser cambiado en su direccion y en su naturaleza, y convertirse en efecto mecánico que puede expresarse en fuerza de caballos, etcétera. Haciendo más intenso este movimiento entre las partículas, se hace evidente á nuestro órgano visual por la emanacion de la luz, que es ni más ni ménos que el movimiento vibratorio comunicado por la sustancia en ignicion al medio que nos separa de la misma. Segun esta teoría, que constituye uno de los más importantes adelantos en la ciencia del presente siglo, el calor, la luz, la electricidad, y la accion química, solo son diferentes manifestaciones de la *fuerza de la materia*, mutuamente modificable, pero tan indestructible como la materia misma. La fuerza existe en dos formas: *dinámica* ó fuerza kinática, ó fuerza que se manifiesta á nuestros sentidos como peso en movimiento, como calor sensible, ó como una corriente activa eléctrica; y *fuerza potencial*, ó fuerza en estado latente. En ilustracion de estas dos formas de fuerza, tomaré el caso de levantar un peso, sea por ejemplo una libra. Al levantar este peso, la *fuerza muscular kinática* tiene que ponerse en ejercicio, venciendo á la fuerza de gravitacion sobre la tierra. La libra de peso sostenida al más alto nivel á que se ha levantado, representa la fuerza potencial en cantidad de una unidad. Esta fuerza potencial puede ser utilizada comunicando movimiento

á un mecanismo durante su descenso, por lo que significa una unidad como cantidad de trabajo. Si levantamos una libra de carbon á un pié de altura desde el suelo, mecánicamente hablando, representamos una unidad como cantidad de fuerza; pero la misma libra de carbon, separada, ó, digámoslo así, eliminada del oxígeno hácia el cual tiene muy poderosa atracción, es capaz de desarrollar nada ménos que 11.000.000 de unidades de fuerza siempre que se quite el obstáculo para su combinacion; á saber, la excesiva depresion de temperatura. En otros términos, la fuerza mecánica puesta libre en la combustion de una libra de carbon puro, es la misma que se necesitaría para levantar 11.000.000 de libras de peso (1), ó para sostener el trabajo que llamamos la fuerza de un caballo durante cinco horas y treinta y tres minutos. Llegamos al fin al limite de trabajo que podemos esperar por la combustion de una libra de materia carbonosa, y veremos ahora cuán lejos estamos aun en nuestra práctica de este limite de perfeccion.

Las siguientes explicaciones mostrarán la conversion de las diferentes formas de fuerza. Si dejo caer el peso de un martillo en rápida sucesion sobre un pedazo de hierro, éste se pone caliente; y si golpeo vigorosa y diestramente un clavo por un minuto se pondrá rojo. En este caso la fuerza mecánica desarrollada en el brazo (á expensas de la fibra muscular), se convierte en calor. Asimismo, comprimiendo el aire en una bomba, se obtiene la ignicion de un pedazo de yesca. De igual modo, pasando una corriente eléctrica por un alambre de platino, se convierte directamente en calor, que se manifiesta por la ignicion del alambre. Siendo el calor de la combustion el resultado de la combinacion química de dos sustancias, ¿no se sigue de aquí que el oxígeno es un combustible, así como la sustancia carbonosa que lleva el nombre de combustible? Este es incuestionablemente el caso; y si nuestra atmósfera se com-

(1) Al quemar una libra de carbon en presencia del oxígeno libre, se produce el ácido carbónico y se desarrollan 14.500 unidades de calor (una unidad de calor es una libra de agua elevada á un grado de Fahr). Cada unidad de calor se convierte, como se prueba por las deducciones de Meyer y las actuales mediciones de Joule, en 774 unidades de fuerza ó fuerza mecánica; de aquí que una libra de carbon representa realmente $14.500 \times 774 = 11.225.000$ unidades de fuerza potencial.

pone de un gas carbonoso, tendremos que conducir nuestro oxígeno por tubos y enviarlo afuera para proveernos de luz y de calor, como se verá por los experimentos en que yo quemó un chorro de aire atmosférico en un globo trasparente lleno de gas comun de alumbrar; pero no podemos existir bajo tales condiciones invertidas; y debemos borrar de la lista de los combustibles al oxígeno y á las sustancias análogas.

(Se continuará).

Bibliografía.—Principes de Géologie ou Illustrations de cette science, par Sir Charles Lyell. Obra traducida de la última edicion inglesa, aumentada con cartas y grabados, por Mr. J. Ginestou. Dos grandes volúmenes en 8.º, 25 francos.

Éléments de Géologie ou changements anciens de la terre et de ses habitans tels qu'ils sont représentés par les monuments géologiques par Sir Charles Lyell, baronnet Membre de la Société Royale de Londres, auteur des *Principes de Géologie*, *Preuves géologiques de l'antiquité de l'homme*, etc., etc. Traduit de l'anglais sur la 6.º édition, avec le consentement de l'auteur par M. J. Ginestou Bibliothécaire de la Société d'encouragement por l'Industrie nationale, Sixième édition, considérablement augmentée et illustrée de 770 gravures 2 beaux volumes in-8. Prix: 20 francs.

Géologie Appliquée. Traité du Gisement et de la recherche des minéraux utiles par M. Amédée Burat Ingénieur, Professeur d'exploitation des Mines á l'École centrale des Arts et Manufactures. Cinquième édition, revue, corrigée et augmentée deuxième partie Gites Métallifères et travaux de recherche 2 forts vol. in-8, illustrés de vues et de nombreuses grav. dans le texte: 25 fr.

Personal oficial.—El Gobierno de la República por órden de fecha 27 de Noviembre próximo pasado nombra Director facultativo y económico de las minas de Almaden, con la gratificacion de mil pesetas anuales, al Ingeniero Jefe de 2.ª clase del Cuerpo de Minas D. Eduardo Riu que prestaba sus servicios en el distrito de Oviedo.

Con fecha 2 de Diciembre la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio ha dispuesto que el Ingeniero de la clase de primeros D. Florentino Benitez,

pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe de la provincia de Cáceres.

Segun orden de 5 del mismo D. Gabriel Puig, Ingeniero de la clase de segundos, en prácticas en la provincia de Jaen, fijará su residencia en Linares.

A propuesta de la Junta facultativa de Minería, el Gobierno de la República se ha servido nombrar al Ingeniero Jefe de 2.^a clase del Cuerpo, D. Domingo Dominguez, para el desempeño de la plaza creada por orden de 19 de Noviembre último en la Secretaria de dicha Junta, con la gratificacion de mil pesetas anuales.

Con fecha 17 de Diciembre la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio dispone las traslaciones siguientes:

Que el Ingeniero segundo D. Francisco Gascué, en prácticas en la Comision ejecutiva del Mapa geológico, pase á continuarlas á las órdenes del Ingeniero Jefe de Santander.

Que el Ingeniero primero D. José María Ibarra que presta sus servicios en Sevilla, los continúe á las órdenes del Ingeniero Jefe de Huelva.

Que D. Antonio Luis de Anciola, Ingeniero Jefe de segunda clase, que actualmente sirve en el distrito de Madrid pase á las órdenes del Ingeniero Jefe de Oviedo.

Que el Ingeniero Jefe de segunda clase D. José Luis Arrue, pase del distrito de Córdoba á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe del de Huelva.

Que D. Eloy Cossio, Ingeniero Jefe de segunda clase, que presta sus servicios en el distrito minero de Burgos, pase como Jefe al de Cáceres.

Que D. Francisco Madrid Dávila, Ingeniero Jefe de segunda clase, pase á prestar sus servicios en calidad de Jefe al distrito minero de Málaga.

El Gobierno de la República segun orden de 15 de Diciembre se ha servido conceder licencia ilimitada y sin sueldo para dedicarse al servicio de una empresa al Auxiliar facultativo de segunda clase D. Joaquin Cabanillas y Perez.



ANUNCIOS.

AGENDA DE BUFETE

Ó LIBRO DE MEMORIA DIARIO PARA EL AÑO DE 1874.

CON NOTICIAS Y GUIA DE MADRID.

Precios:

	MADRID.	PROVINCIAS. Remitido por el correo.	PROVINCIAS. En casa de los corres- ponsales que las han recibido por otro condu cto más económico.
En rústica.	1 peseta 75 cént.	2 pets. 25 cént.	2 pesetas 25 cent.
Encartonada.	2 pesetas —	2 — 75 —	2 — 50 —
En tela á la inglesa	3 — 25 —	4 — . —	3 — 75 —

Esta Agenda está ya tan generaliza toda España que nos ahorra el trabajo de encarecer su gran utilidad material y positiva, siendo por lo tanto indispensable en todas las casas, tanto particulares como de comercio.

La Agenda de Bufete recibe todos los años notables é interesantes mejoras; así que este año entre otras de importancia se cuentan: 1.º Ley de presupuestos para el año económico de 1872-73 que continúa vigente para el de 1873-74 segun la Ley de 6 de Agosto de 1873. Apéndide letra C. Bases relativas al impuesto sobre derechos reales y trasmision de bienes. 2.º Ministerio de Hacienda. Decreto creando impuestos extraordinarios y transitorios de Guerra. 3.º La Guia de Madrid ha sido revisada con mucha escrupulosidad y completada notablemente; conteniendo ademas la reduccion de las modedas francesas á las españolas y vice-versa; la reduccion de cuartos á reales; la reduccion de cuartos á pesetas y céntimos de peseta; la reduccion de reales á peseta y céntimos de peseta; la tabla de reduccion de escudos á reales, la de reales á escudos, la de varas á metros, la de fanegas superficiales á hectáreas, la de arrobas á kilogramos, la de toneladas á kilogramos, la de cántaras á litros, la de arrobas de aceite á litros, la de fanegas á hectólitros; modelo de recibo, id. de letra ó pagaré; la reduccion de las monedas extranjeras á la par legal en pesetas y céntimos; la reduccion de las monedas españolas antiguas á la nueva unidad monetaria, ó sea á pesetas y céntimos de peseta; la nueva tarifa de correos enmendada para España, el extranjero, Ultramar y posesiones de Africa, puesta en cuadro; las tarifas de todos los ferro-carriles de España con

las horas de salida y llegada de los trenes; las tarifas y reglamentos de los coches de plaza y á la calesera; el Calendario completo y exacto con las salidas y puestas del sol y de la luna, etc., etc.

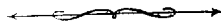
Se hallan de venta en la librería extranjera y nacional de *D. Carlos Bailly-Bailliere*, Plaza de Santa Ana, núm. 10, Madrid.—En la misma librería hay un gran surtido de toda clase de obras nacionales y extranjeras; se admiten suscripciones á todos los periódicos, y se encarga de traer del extranjero todo cuanto se le encomiende en el ramo de librería.—Gran surtido de Almanagues y Calendarios ilustrados, españoles, franceses, ingleses, alemanes é italianos, para 1874.



Librería extranjera y nacional de D. C. Bailly-Bailliere, librero de la Universidad central del Congreso de los Sres. Diputados y de la Academia de jurisprudencia y legislación, plaza de Santa Ana, número 10.

Suscripción á todos los periódicos franceses, ingleses, alemanes, españoles, belgas, italianos y portugueses.

Nota. Las cuentas de obras en comision se liquidan á los seis meses de su depósito, y sucesivamente cada semestre respectivo. Por punto general, la casa cobra el 10 por 100 de comision sobre el importe de las ventas; pero los dueños de obras que deseen la inclusion de las suyas en todos los catálogos de la misma, abonarán en lugar del 10, el 25 por 100.—Las de suscripciones á periódicos, á fin de cada mes.



LA ESCUELA DE LOS ABONOS QUÍMICOS.—Primeras nociones sobre el empleo de los agentes de fertilidad, por Mr. Georges Ville.—Catecismo agronómico traducido de la segunda edicion francesa por D. Pedro Fernandez Soba, ingeniero jefe del Cuerpo de Minas.—Con grabados en láminas y figuras intercaladas.—Se halla de venta al precio de 6 reales en la Administracion de la REVISTA MINERA, Noblejas, 3, bajo y en las principales librerías de Madrid.

SUMARIO. Al público.—La combustion de la hulla y la composicion del aire.—Metalurgia del azogue.—Proyectos para el paso del Canal de la Mancha.—El combustible.—Bibliografía.—Personal oficial.—Anuncios.—Seccion Administrativa.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 567.

MADRID 15 DE ENERO DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

EL CORINDO DE CAROLINA NORTE, GEORGIA Y MONTANA.

POR J. LAWRENCE SMITH.

Las formaciones de corindo en Carolina Norte y Georgia son de segunda importancia en los Estados Unidos; pero en Carolina Norte y quizás en otros puntos, es muy interesante, por la extension de su formacion, la distribucion del corindo y la pureza del mineral. Este fué descubierto primeramente en Carolina Norte, en 1846, cuando me hallaba empeñado en desarrollar la geología del esmeril en Asia Menor y en el archipiélago griego; y cuando comuniqué á los geólogos americanos mis descubrimientos relativos á los minerales asociados al esmeril en Asia Menor, y cuando me dirigí á ellos para investigar lo mismo sobre el corindo hallado en diferentes partes de América, los mismos minerales asociados fueron descubiertos en union del corindo de Carolina Norte, así como el de otras localidades.

En ese tiempo no se habia descubierto sino un trozo desprendido, pero ninguna otra especie pudo ser hallada en aquella localidad. Así quedó el asunto hasta 1865, cuando C. D. Smith (á quien soy deudor del valioso informe contenido en este escrito), ayudante del profesor Emmons, geólogo de Carolina Norte, obtuvo de uno de los habitantes del Oeste de las montañas una especie de roca que fué reconocida como corindo, y al visitar el sitio este geólogo, descubrió el corindo *in situ*, y recogió varios ejemplares. Desde entonces aumentó el interés público respecto de esta sustancia, y

ha sido descubierta en tal cantidad, como para hacerla objeto de interés para las artes en sustitución del esmeril, y muy rápidamente se registraron otras localidades á distancia de 40 millas.

En Carolina Norte, el corindo se presenta en crisólita ó rocas de serpentina, y fuera de ésta no ha sido hallado. En estas rocas de crisólita pertenecen á un sistema regular de venas, que cruzan una distancia de ciento y noventa millas. Este sistema de venas está al Noroeste del *Blue Ridge*, y tiene una dirección paralela á la masa principal de la cordillera, teniendo una distancia media desde la cumbre de las montañas de unas diez millas. Así continúa hasta el nacimiento del río Little Tennessee; es decir, desde Mitchell á Macon County, 130 millas. Aquí, la cordillera forma una curva rodeando el nacimiento del Tennessee y retrocede 10 millas al Noroeste. En conformidad con este codo en la cordillera, la fuerza perturbadora cambia al Noroeste y reaparece en Buck's Creek, guardando la misma posición relativa con el *Blue Ridge*.

La serpentina aparece á intervalos á lo largo de la línea de 190 millas. Hay un sistema correspondiente de venas que atraviesan la vertiente Sudeste de *Blue Ridge*, pero no tan regular y compacto como el sistema del lado del Noroeste. La masa principal de la cordillera no presenta evidencia de haber sufrido perturbación, ó á lo menos no se ha hallado ésta. Desde Mitchell County á Macon, la serpentina va generalmente encerrada en un gneis cristalino duro, que lleva granate rosa, cianita y piritita. Después de cambiar á la derecha, se presenta en capas de hornablenda y gneis. En Buck Creek y al Sudeste, las capas de hornablenda toman muy grandes proporciones, y en vez del feldespato común, tienen albita, formando una syenita albitica. En Buck Creek (que lleva el nombre de Culla Kenih), la crisólita cubre un área de 350 acres. Uno ó dos observadores han caído en el error de confundir los dos sistemas de venas, por más que no tengan conexión entre sí. Según ellos, el sistema Nordeste corta á *Blue Ridge* en ángulo recto, y vuelve hácia atrás por el lado opuesto

de la cordillera. Ahora se sabe que no hay tal fenómeno y que dichas venas evidentemente pertenecen á diversos sistemas. Los diques que hay á lo largo del sistema Nordeste se presentan á intervalos desde una á 50 millas; y la zona en que existen nunca excede de cuatro millas de anchura por el Nordeste de la cordillera. En el lado opuesto, el sistema no está tan bien definido y los diques son más raros.

Sobre estas capas de serpentina existe calcedonia, cromita en algunas de ellas; clorito, talco, steatita, anthophilita, turmalina, esmérylita, epidota en alguna de ellas, zoisita y albita, con asbesto y picrolita, como también actinolita y tremolita. El corindo, en algunos puntos se presenta por lo común en fisuras de la serpentina. En Culla Kenich el corindo con sus inmediatos asociados está en chlorita, excepto la variedad roja que está en zoisita, conteniendo una pequeña cantidad de cromo.

En toda la línea de rocas de la gran extensión referida, el corindo caracteriza geognósticamente la roca crisólita, como lo hace con la roca calcárea que lleva el corindo descrito por mí en Asia Menor. Pertenecen á la misma época geológica y ambas están acompañadas del gneis.

Las más cuidadosas observaciones manifiestan que la crisólita en Carolina Norte, ocupa el lugar de la roca calcárea en Asia Menor; y que éstas son invariablemente las gangas en ambas localidades. Pero, como se dijo antes, las rocas contiguas demuestran que ambas son del mismo período geológico, cubriendo directamente á las rocas primarias; y ambas son también idénticas geológicamente consideradas con relación á la formación de esmeril Chester de Massachusetts.

Mientras que todas las localidades de corindo y esmeril que he examinado, presentan ciertas señales y caracteres prominentes, comunes á todas ellas, y dan inequívoca evidencia de identidad geológica, cada localidad tiene sus caracteres peculiares. En todos los casos, sin embargo, las masas de corindo no dejan duda de haber sido formadas por un procedimiento de segrega-

cion, como describí en mi memoria sobre el esmeril en Asia Menor.

En Asia Menor, el esmeril Gumuch-dagh tiene poca turmalina negra asociada con él; y en su lugar, cristales de chlorita y lamellita: tambien su diasporo es raro; pero cuando existe es prismático, presentando los más hermosos y perfectos cristales que se han visto, de los que Mr. Dufrenoy hizo su último estudio sobre la cristalografía de este mineral; el esmeril está asociado con roca calcárea cubriendo el gneis. El esmeril kulah de la misma parte del mundo está igualmente en roca calcárea, y tiene muy poco mineral chlorítico asociado á él.

El esmeril Naxos y Nicaria del archipiélago griego está tambien en conexion con roca calcárea; pero no tiene chlorito y sí turmalina negra en abundancia.

Mientras en las localidades arriba citadas, la roca que lleva el corindo es calcárea, la de Chester, Mass, tiene gneiss hornablendico al contacto y á un lado de la vena, que vá acompañada de una gran cantidad de hierro magnético. La turmalina tambien abunda en este corindo; y como la variedad asiática, contiene rutilo, ilmenita, etc.

En las localidades que son objeto de esta memoria, los siguientes minerales merecen especial mencion:

Corindo.—Este mineral se presenta en más hermosa y más bella variedad que en las localidades conocidas antes. Las masas en muchos casos son muy grandes, pesando seis ú ochocientas libras, llevando grandes y hermosas adherencias, y estando notablemente libres de sustancias extrañas. Los cristales son tambien hermosos, y en algunos casos, de gran tamaño y belleza. Dos de ellos, descubiertos por el coronel Jenks, y hoy en poder del profesor Shepard, han sido descritos por él. Tienen respectivamente el peso de 312 y 11 $\frac{3}{4}$ libras. El mayor es rojo en la superficie, pero en el interior es de un color gris azulado. La forma general es de pirámide, algunas veces exagonal, cuya cúspide está terminada más bien por un desigual y algo indefinido plano exagonal. El cristal mas pequeño es un prisma

regular exagonal, bien terminado en una de sus extremidades, siendo la otra incompleta. El color general de este cristal es azul gris, aunque hay manchas, particularmente cerca de los ángulos, en donde es de un tinte de zafiro pálido. Su mayor anchura es seis pulgadas, y su longitud cinco. Algunos de los planos laterales tienen manchas de color blanco perlado.

Los cristales más pequeños son con frecuencia transparentes en sus extremidades. Sin embargo, el corindo de esta localidad sobresale en el color. Lo hay gris, amarillo, rosa, rojo rubí, verde esmeralda, azul zafiro y todos los colores intermedios, hasta la carencia de ellos. Muchos pedazos del azul y rojo han sido cortados y pulimentados, presentando muy buenos caracteres para joyas, sin ser de la más fina calidad.

Diasporo.—Mientras que este mineral se halla tan abundantemente con el corindo de Chester, Mass, yo no he podido hallarlo con el corindo de Carolina Norte. Me han presentado varias especies de supuesto diasporo, pero sometidas á escrupuloso exámen, han resultado ser ciánita incolora.

Clorita.—Este mineral abunda en esta localidad y como se ha dicho, es la roca ganga del corindo; no solamente rodea el corindo, sino que lo atraviesa. Hay algunas variedades, que pasan del color verde amarillento hasta el verde oscuro, y que se diferencian poco en la composición. Dos especies de la misma localidad, se componen del modo siguiente:

	Grandes planchas.	Desmenu- zables.
Silice.	27'00	29'15
Alumina.	21'60	10'50
Oxido de hierro.	16'63	23'50
Magnesia.	22'00	25'44
Agua.	12'30	10'04

Margarita, (Emerilita.) Esta curiosa mica, (tan curiosa que desde mi primera indicacion señalándola como una formacion caracterista del esmeril en Asia Menor y en el Archipiélago de Grecia, la he hallado don

de quiera que hay corindo, y en el caso de esmeril, Chester fué el medio de llegar á su descubrimiento,) en las localidades de Carolina Norte es abundante y mezclada con los minerales dichos asociados. La análisis química que se hizo de una especie, dió el resultado siguiente:

Sílice..	32'41
Alumina..	51'31
Cal..	10'98
Sosa..	2'43
Agua..	2'13

Zoisita.—Este mineral se presenta en dos formas; una variedad negra y otra verde clara. Estos minerales han sido llamados por algunos *Arfverdsonite*, pero ninguno de ellos tiene la composición de aquel mineral. Las composiciones son las siguientes:

	Verde claro.	Rojo oscuro Ginebra.	Variedad negra.
Sílice.	45'70	43'59	45'90
Alumina..	24'01	27'72	13'34
Peróxido de hierro.	4'56	2'61	11'46
Cal.	13'44	21'00	12'20
Magnesia.	8'03	2'40	12'53
Sosa.	2'91	3'08	3'39
Agua.	0'60	»	0'66
Oxido de cromo.	0'52	»	»

La variedad verde tiene un color verde-cromo muy bajo; por comparación, la análisis de una especie semejante del lago de Ginebra es anejo.

Andesita.—Este mineral se presenta generalmente en forma granular. Su composición es la siguiente:

Sílice..	64'12
Alumina..	24'20
Sosa..	9'28
Cal..	2'80
Oxido de hierro.	0'14

Los otros minerales asociados con esta formación de esmeril, son hierros magnéticos, hierro cromo, rutilo, asbesto, talco, actinolita, turmalina negra, calcedonia, anthophilita, spinela, albita y picrolita.

Sobre la existencia del rubí y zafiro en Carolina Norte y territorio Montana.

La localidad del corindo que he descrito en Carolina Norte dá masas de corindo del que pueden sacarse pequeños pedazos de buen color azul ó de rubí, perfectamente transparentes y casi libres de defectos. Cortados y pulimentados son joyas de no poco valor. No he visto el más perfecto de los que han sido cortados; yo he pulimentado algunas especies de hermoso color; pero con muchos defectos.

La cuestión que naturalmente nace es, ¿cuál puede ser el medio de obtener joyas de esa localidad en suficiente cantidad para asegurar la explotación? Hasta el presente se presenta aquí de un modo tan diferente de como lo hace en las localidades conocidas en el Este de la India, que nos inclinamos á creer que será casual el hallazgo de pedazos de corindo de suficiente pureza y belleza para ser de mucho valor como joyas; pues es bien sabido que los defectos por pequeños que sean, si no destruyen completamente el valor de la joya, lo aminoran en gran parte.

Hace un año me enviaron unos cuantos ejemplares del territorio Montana, los que examiné y hallé, que principalmente eran de corindo; eran como los guijarros redondos de las localidades de rubí en el Este de la India, teniendo cada uno un cristalito cuyos ángulos estaban más ó menos gastados, y de estructura compacta y uniforme. Eran prismas exagonales aplanados con las aristas gastadas, incoloros ó verdes, variando desde el verde claro hasta el oscuro; algunos eran verde-azulados, pero ninguno rojo; algunos eran rojos; pero en el exámen resultaron ser spinela, (especie de rubí.)

Estos guijarros se hallan en el río Missouri cerca de su nacimiento, á unas 160 millas sobre Benton. En la

region minera de este territorio hay considerable cantidad de oro llevado por las aguas del río que ahora está siendo objeto de trabajos de explotación. El corindo se halla esparcido en el cascajo, (el cual tiene unos cinco piés de profundidad,) y sobre la capa de roca. A veces se halla en el cascajo y sobre la capa de roca á 40 ó 60 piés bajo la superficie de la tierra, pero es muy raro en esas localidades. Donde más abunda es en la barra de Eldorado situada en el río Missouri á unas 16 millas de Helena; un hombre puede cojer en esta barra una ó dos libras diarias.

Yo he tenido algunas piedras cortadas, y entre ellas una muy perfecta de $3\frac{1}{2}$ quilates y de buen color verde, casi igual á la mejor esmeralda oriental.

En mi opinion esta localidad es la que ofrece más abundancia y variedad de corindo para joyas que las demás, que he examinado en los Estado Unidos.

SECCION GENERAL.

EL COMBUSTIBLE.

Memoria leida por Mr. C. William Siemens, ante la Asociacion británica de Bradford.

Conclusion.—Véase el número anterior.

Llegamos á la segunda parte de nuestra cuestion. ¿De dónde sale el combustible? Los rayos del sol representan fuerza en la forma de calor y luz que se comunica á nuestra tierra por el trasparente medio que necesariamente debe llenar el espacio entre nosotros y nuestro gran luminar. Si estos rayos caen sobre los vegetales, la falta de ellos no podemos comprobarla por nuestros sentidos, pues la hoja no llega á calentarse como sucedería si fuera de hierro ó madera seca; pero nosotros hallamos un resultado químico, á saber: el gas ácido carbónico que ha sido absorbido por la hoja del árbol se ha disociado de la atmósfera ó separado en sus elementos carbon y oxígeno

siendo éste devuelto á la atmósfera, y retenido el carbon para formar la sustancia sólida del árbol. El sol, de ese modo comunica 11,000,000 de unidades de fuerza al árbol para la formacion de una libra de carbon en la forma de madera fibrosa; y esos 11,000,000 de unidades de fuerza, se manifestarán simplemente cuando la madera se queme, ó cuando se combine con el oxígeno para formar ácido carbónico. El combustible, pues, se deriva de la fuerza solar obrando sobre la superficie de nuestro globo. Pero ¿qué hay sobre los depósitos de combustible mineral, de carbon de piedra que nosotros hallamos dentro de sus límites? ¿Cómo escaparon ellos á la general combustion que, como hemos visto, ha consumido todas las otras sustancias elementarias? La respuesta es sencilla. Esos depósitos de combustible mineral son los resultados de las fuerzas primitivas, formados como hoy por la accion de los rayos solares, y cubiertos con materia férrea en las muchas inundaciones y convulsiones de la superficie del globo, que deben haber seguido á la primera solidificacion de su superficie. Así es que nuestros depósitos de carbon pueden considerarse como la acumulacion de fuerza potencial derivada directamente del sol en las primeras edades, ó como Jorge Stephenson, con una claridad de entendimiento superior á la ciencia de su tiempo, contestó cuando le preguntaron cuál era la verdadera causa de movimiento de su máquina locomotora, que *venía de los rayos del sol*. Se sigue de estas consideraciones que la cantidad de fuerza potencial útil para nuestro uso está limitada á nuestros depósitos de carbon de piedra, que, como aparece de las exhaustas averiguaciones hechas últimamente por la Real comision de carbon de piedra, son aun muy grandes indudablemente; pero de ningún modo inagotables si consideramos que nuestras demandas van en aumento, y que la provision del carbon será de año en año más difícil, teniendo que sacarlo de mayores profundidades. A estos depósitos pueden añadirse el lignito y la turba, que, aunque no son carbon, son sin embargo, el resultado de fuerza solar, atribuible al período subsiguiente á la formacion de las capas de carbon, pero anterior á nuestros días.

Estos combustibles pueden hacerse tan útiles como el carbon si se tratan convenientemente. Al discutir la necesidad de usar nuestros depósitos de combustible más económicamente,

he tropezado con la observacion de que necesitamos no ser ansiosos de dejar combustible para nuestros descendientes; que el entendimiento humano inventará alguna otra fuente de poder cuando el carbon se agote; y que esa fuente probablemente se hallará en la electricidad. Tal idea oí públicamente, no há muchas semanas, en un meeting del Jurado Internacional de Viena; y no pude contenerme sin llamar la atencion hácia el hecho de que la electricidad es únicamente otra forma de fuerza, que no puede ser más desarrollada por el hombre, que puede serlo el calor, y envuelve el mismo recurso para nuestros depósitos acumulados. Si nuestros depósitos de carbon estuvieran acabando, tendríamos sin duda el recurso de la fuerza radiante del sol de año en año y de día en día; y sería bueno que considerásemos cuál es la extension de esa fuerza y cuáles son nuestros medios de acopiarla y aplicarla. Tenemos en primer lugar, la acumulacion de la fuerza solar sobre la superficie de nuestra tierra por la descomposicion del ácido carbónico en las plantas; fuente que sabemos por experiencia que basta para las exigencias humanas en países poco poblados, donde la industria ha tenido solo un ligero desarrollo. Donde quiera que la poblacion se acumula, la leña de las forestas no ha de bastar por mucho tiempo para los usos domésticos, y el combustible mineral ha de ser trasportado desde largas distancias. Los rayos del sol producen, sin embargo, otros efectos además de la vegetacion; y entre ellos, el de la evaporacion es el más importante como fuente de fuerza útil. Por los rayos solares se comunica á nuestra tierra una cantidad de calor que evaporaría al año una capa de agua de 14 piés de espesor. Una considerable parte de este calor se emplea actualmente en evaporar el agua del mar, produciendo vapor, que cae sobre la superficie entera de la tierra y del mar, en forma de lluvia. La porcion que cae sobre la tierra elevada corre hácia el mar en forma de rios, y en su descenso, su peso puede utilizarse para dar movimiento á máquinas. La fuerza del agua, por consiguiente, es tambien el resultado de la fuerza solar, y un elevado lago puede considerarse como combustible en el sentido de haber sido su peso levantado sobre el nivel del mar por su anterior expansion en vapor. Esta fuente de poder ha sido tambien grandemente aprovechada, y puede utilizarse en una extension aun mayor en países montañosos

pero naturalmente sucede, que los grandes centros de industria están en las llanuras donde los medios de transporte son fáciles, y la total cantidad de fuerza de agua, aprovechable en tales comarcas, es extremadamente limitada.

Otro resultado de fuerza solar, son los vientos, que han sido utilizados para la produccion de la fuerza. Esta fuente de fuerza es indudablemente muy grande en colectividad; pero su aplicacion se ejecuta con muy grandes inconvenientes. Es proverbial, que nada hay más incierto que el viento, y cuando dependíamos de los molinos de viento para la produccion de la harina, sucedia con frecuencia, que todos los distritos estaban sin ese necesario elemento de nuestra existencia. Los barcos tambien, confiando en el viento para su marcha, están frecuentemente detenidos, durante semanas, y así gradualmente fué preferido el vapor en razon á su mayor fijeza. Se ha ideado estos últimos años utilizar el calor del sol, acumulando sus rayos en un foco, por medio de gigantescos lentes, y establecer calderas de vapor en tales focos. Esta sería una más directa utilizacion de la fuerza solar; pero es un plan que difícilmente se recomendaría en este país, donde el sol no se vé sino raras veces, y que aun en un país como España apenas daría resultados prácticos útiles.

Hay una fuente más natural de fuerza aprovechable para nuestros usos, que es más bien cósmica que solar, á saber, las olas del mar. Esto puede tambien utilizarse en muy considerable extension, en un país isleño como este; pero su utilizacion en grande escala vá unida á una gran dificultad práctica y gasto, á causa de la enorme área de cuenca bañada por las olas, que tendria que construirse. Al pasar revista á estas varias fuentes de fuerza, que son aprovechables para nosotros despues de haber corrido por nuestro capital acumulado de fuerza potencial en la forma de carbon de piedra, os habrá sorprendido que ninguna de ellas haya llenado enteramente nuestros deseos y ocupado el puesto de nuestra siempre dispuesta esclava, la máquina de vapor; no pueden ser ellas aplicables á nuestros propósitos de locomocion, aunque fuera posible inventar medios de almacenar y llevar la fuerza potencial en otras formas. Pero no es solo fuerza lo que necesitamos, sino calor para fundir nuestro hierro y otros metales, y llenar otros fines quimicos. Necesitamos tambien un gran de-

pósito para nuestros usos domésticos. Verdad es que con una abundante provision de fuerza mecánica podemos hacer el calor y llevar á cabo todos nuestros propósitos de fundir, hacer coke, y calentar, sin el empleo de ninguna materia, combustible; pero eso no lo podríamos hacer sin gran dificultad y gasto; y no podemos concebir la prosperidad humana bajo condiciones tan trabajosas y artificiales.

Vamos ahora á la cuestion. ¿Cómo debe usarse el combustible? Me propongo ilustrar este punto por medio de tres ejemplos típicos de los tres grandes brazos del consumo: *A.* La produccion de la fuerza vapor. *B.* El hogar doméstico. *C.* El horno metalúrgico.

Consumo de máquina de vapor.—He representado en un diagrama dos cilindros de vapor de las mismas dimensiones interiores, siendo el uno lo que se llama un cilindro de vapor de alta presion, provisto de una válvula ordinaria para la admision del vapor y su subsiguiente descarga en la atmósfera; y el otro arreglado para el uso del vapor expansivamente (estando provisto de tirantes de Corliss de variable expansion) y trabajando en union de un condensador. Tambien he presentado dos diagramas de las presiones de vapor en cada parte del golpe, tomando en ambos casos la misma inicial presion de vapor de sesenta libras por pulgada cuadrada sobre la presion atmosférica, y el mismo peso sobre la máquina. Ellos muestran que en el último caso la misma cantidad de trabajo se obtiene llenando el cilindro, hablando rudamente, hasta una tercera parte de la longitud, que en el otro llenándolo enteramente. Aquí tenemos un fácil y factible plan de economizar dos tercios del combustible empleado en el trabajo de una máquina ordinaria de vapor de alta presion; y tambien del mayor número de las máquinas que actualmente se usan del antiguo tipo que consume mucho combustible. Las indicaciones de la teoría en este caso (ó en otro propiamente interpretado) no son desaprobadas por la práctica; por el contrario, una máquina no expansiva sin condensacion, requiere comunmente un consumo de diez ó doce libras por caballo de fuerza en cada hora; mientras que una buena de expansion y condensacion hace la misma cantidad de trabajo con dos libras de carbon de piedra por hora; siendo la razon de la mayor economía que el cilindro de la máquina buena está probablemente protegido por un forro de

vapor contra las pérdidas por condensacion dentro del cilindro que trabaja; y que más cuidado se presta generalmente á la caldera y demás partes de la máquina para asegurar su conveniente estado de trabajo. Una clara demostracion de lo que puede hacerse en un corto espacio de tiempo presentó el Instituto de Ingenieros Mecánicos, que tengo el honor de presidir. En su anual sesion general de 1863 en Liverpool hicieron un cuidadoso estudio del consumo de carbon de piedra por las mejores máquinas del Servicio de vapor Atlántico; y el resultado mostró que en ningun caso bajó de cuatro libras y media por caballo de fuerza en cada hora. El año anterior se reunieron con el mismo objeto en Liverpool, y Mr. Bramwell presentó una tabla que manifestaba que el término medio de consumo por setenta buenos ejemplos de máquinas expansivas compuestas, no excedió de dos libras y cuarto por caballo de fuerza en cada hora. Mr. E. A. Cowper ha probado un consumo tan bajo como el de libra y media por caballo de fuerza en cada hora, en una máquina marina compuesta, construida por él con una vasija intermedia supercalentadora. No queremos detenernos mucho en este punto de perfeccion comparativa, pues en la primera parte de mi discurso he tratado de probar que la perfeccion teórica se obtendria solamente si se produjera un caballo de fuerza con $\frac{1}{8}$ ó $\frac{1}{4}$ de carbon puro; es decir un cuarto de libra del carbon ordinario de vapor por hora. Aquí tenemos dos distintos márgenes sobre qué trabajar: el uno para el límite de dos libras de carbon de piedra por caballo de fuerza en cada hora, que ha sido prácticamente obtenido en algunos casos y puede obtenerse en los más; y el otro para el límite teórico de un cuarto de libra por caballo de fuerza en cada hora, que jamás puede alcanzarse; pero al que el poder inventivo nos podrá aproximar.

Consumo doméstico.—La prodigalidad del fogon doméstico ó fuego de cocina es evidente. Aquí solo se utiliza el calor irradiado del mismo fuego, y la combustion es en general extremadamente imperfecta, porque la excesiva cantidad de aire frio sofoca la combustion antes de que ésta se halle á medio hacer. Sabemos que podemos calentar una habitacion mucho más económicamente por medio de una estufa alemana; pero á ésto se objetará muy oportunamente que es triste, porque no vemos el fuego ni tocamos sus secantes efectos sobre nuestras

ropas mojadas; además no está provisto de suficiente grado de ventilacion y hace que la habitacion tenga tufo. Estas son en mi opinion, objeciones de mucho peso y económicamente no tendrían valor si no hubiera de obtenerse á expensas de la salud y de la comodidad; pero hay una estufa que produce mayor comodidad al mismo tiempo que razonable economía, y que aunque accesible á todos, es muy poco usada. Me refiero á la estufa de ventilacion del capitán Galton. Esta estufa no se diferencia en su apariencia exterior de una estufa ordinaria sino en tener su parte posterior de ladrillo, ser más alta y estar perforada á la mitad de su altura para admitir aire caliente en el fuego y quemar una gran parte del humo que generalmente sale de la chimenea sin quemar, envenenando la atmósfera que respiramos. La principal novedad y mérito de la estufa del capitán Galton consiste en que tiene una cámara en la parte posterior, en la cual el aire entra directamente, se calienta moderadamente (á 84 grados Fahr.), y elevándose en separada corriente, penetra en la habitacion con una fuerza proporcionada á lo caliente de la corriente. Se establece en la habitacion una presion, porque las ventanas y puertas están cerradas y el aire se renueva continuamente al pasar afuera por la chimenea de la estufa. Así, pues, la alegría de un fuego abierto, la comodidad de una habitacion llena de aire nuevo y moderadamente caliente, y la gran economía de combustible, están felizmente combinados con la incuestionable utilidad y sencillez; y sin embargo, esta estufa es poco usada, aunque ha sido perfectamente descrita en prospectos comunicados por el capitán Galton, y en una minuciosa relacion hecha por el general Morin, Director del Conservatorio de Artes de Paris, que también apareció traducida en inglés. La lentitud con que esta incuestionable mejora halla aplicacion práctica, se debe, en mi opinion, á dos circunstancias: una es, que el capitán Galton no sacó privilegio de invencion; y la otra puede hallarse en la circunstancia de que las casas, en gran parte, se edifican solo para alquilarse y no para vivir en ellas el que las construye. Un propietario cree que es una buena especulacion construir una hilera de casas baratas, para venderlas, si es posible, antes de construirlas; y el comprador inmediatamente le pone su precio de arrendamiento. Naturalmente pensareis, que tomando tal casa, solo tendreis que amueblarla á vuestro gusto

y entrar en el goce de toda razonable comodidad desde el momento en que entráis en ella. Esta justa esperanza está, sin embargo, destinada á cruel desengaño; la primer noche vais á encender el gas y halláis, que aunque hay tubos para el gas, éste preferís pasar por las junturas, inundando la habitacion, y no por los tubos; el agua de igual manera toma su camino por los techos, cayendo con un plaston de yeso sobre vuestra alfombra. Pero lo peor de todo es, que los productos de combustion de la estufa (hecha probablemente para dimensiones no respectivas del tamaño de la habitacion), absolutamente se niegan á aprovecharse de la chimenea, prefiriendo esparcirse en masas de humo por la habitacion. Buscáis plomeros y estufistas, levantan los suelos y empuercan las alfombras; los fogones tienen que sufrir una y otra compostura hasta que por fin la casa va siendo por grados habitable. Sin embargo, la casa ha sido excelente para venderse, y el propietario que la hizo adopta el mismo sistema para otra manzana ó dos aumentando la vecindad: ¿Para qué este edificador necesitaria la estufa del capitán Galton? Verdad es que no le costaria mucho y que economizará al arrendatario mucho carbon al año; no hablermos de la comodidad que le proporcionará á él y á su familia, pero nadie se lo pide; le daría alguna molestia arreglar sus detalles y sub-contratos, y así continúa edificando y vendiendo casas, siguiendo la misma rutina. Este estado de cosas 600 y cambiará hasta que los inquilinos se nieguen absolutam. hacer gastos ó reformas, ni á habitar las casas en ese estado. También hay sociedades constructoras, que hacen lo mismo, pero hay mucho de la antigua levadura en el comercio, y la cuestion misma está poco entendida.

Consumo en las operaciones de fundir.—Llegamos al terço 12.º brazo del consumo, la fundición de los hornos metalúrgicos, que consume 40.000.000 de los 120.000.000 de toneladas de carbon de piedra producidas. Aquí también hay grande campo que mejorar; la actual cantidad de combustible, consumida para calentar una tonelada de hierro hasta el punto necesario para unirlo, ó para fundir una tonelada de acero, excede á la que teóricamente se requiere para estos objetos, que es el caso que se relaciona con la produccion de fuerza de vapor y con el consumo doméstico. Tomando el calor específico del hierro en 114 y el calor para unir en 2.900 grados Fahr, requeriría

$114 \times 2.900 = 331$ unidades para calentar una libra de hierro. Una libra de carbon puro desarrolla 14.500 unidades, una libra de carbon comun 12.000, y por consiguiente, una tonelada de carbon llevaria 36 toneladas de hierro al punto de unir. En un horno ordinario recalentador una tonelada de carbon calienta solo $1\frac{1}{2}$ toneladas de hierro, y por consiguiente produce solo $1\frac{1}{2}$ del máximo efecto teórico. Fundiendo una tonelada de acero en vasijas se consume $2\frac{1}{4}$ toneladas de coque; y tomando el punto de fundicion del acero en 3.600 grados Farh., el calor específico en 119 serán $119 \times 3.600 = 128$ unidades de calor para fundir una libra de acero; y tomando la fuerza productora del calor del coque comun tambien en 12.000 unidades, una tonelada de coque debe poder fundir 28 toneladas de acero. El horno fundidor de acero Sheffield, por consiguiente, solo utiliza $1\frac{1}{70}$ del calor teórico desarrollado en la combustion. Este, por consiguiente, es un campo muy ancho para mejoras, al que especialmente dediqué mi atencion por muchos años, y no sin esperar resultados favorables. Desde el año 1846 ó muy poco despues de haberse anunciado la teoría dinámica, dediqué mi atencion á la realizacion de alguno de los resultados económicos que aquella teoría hacia posible. Me fijé sobre el regenerador como la aplicacion que, sin ser capaz de reproducir calor deradarse extinguido, es extremadamente útil para depositarlo tan fácilmente; pues que no puede ser inmediatamente utilizado para comunicarlo al fluido ó otra sustancia que se emplee para continuar la operacion de la fuerza combustible ó generadora. Sin molestaros con una relacion del gradual progreso de estos adelantos, en que mi hermano Frederick ha tomado una importante parte, os describiré sucintamente el horno que ahora empleo para fundir el acero. Consta de una plaza hecha de materias refractarias, tales como arena silícea pura, y sílice ó ladrillo Dinas, sobre la que, cuatro generadores ó cámaras llenas de pedazos de ladrillo, están arreglados de tal manera, que una corriente de gas combustible pasa por uno de los generadores, mientras que una corriente de aire pasa por el generador inmediato para ponerse en combustion al entrar en la cámara del horno. Los productos de combustion, en vez de pasar directamente á la chimenea como en un horno ordinario, son dirigidos hácia abajo atravesando los dos generadores en su camino hácia la chimenea, llevando su calor al

ladrillo en tal manera, que se comunica á las capas superiores el más alto grado de calor, y que los productos gaseosos llegan á la chimenea relativamente frios (unos 300 grados Fahr.). Despues de continuar de este modo por media hora, las corrientes cambian completamente de direccion por medio de válvulas, y el aire frio y gas combustible entran ahora en la cámara del horno, despues de haber absorbido el calor de los generadores en el órden inverso en que estaba depositado; llegando el horno por lo tanto á la temperatura á que le dejaron los gases de combustion. El resultado es una gran acumulacion de temperatura en los generadores, calentándose un par de ellos mientras se enfria el otro par; fácil es concebir que por este medio puede producirse el calor en la cámara del horno á un aparentemente ilimitado grado y con una cantidad mínima de tiro de chimenea. Prácticamente se alcanza el límite en el punto en que empiezan á fundirse las materias de que se compone el horno. Tambien existe un límite teórico en el hecho que la combustion cesa en el punto que marcó St. Clair Deville á 4.500 grados Fahr. y que ha sido llamado por él el punto de *disociacion*. En este punto el hidrógeno puede mezclarse con el oxígeno y los dos no poderse todavía combinar, manifestando que la combustion realmente solo tiene lugar entre los límites de temperatura de 600 y 4.500 grados Fahr.

Volviendo al horno de gas regenerativo, es evidente que debe haber economía donde en ordinarios límites puede obtenerse algun grado de calor, mientras que los productos de combustion pasan á la chimenea á solo 300 grados de calor. Prácticamente, se funde una tonelada de acero en este horno con 12 quintales de carbon menudo consumido en el productor de gas, que puede ponerse á una razonable distancia del horno; y consta de una cámara de ladrillo que contiene varias toneladas de combustible en un estado de lenta desagregacion. En las grandes fábricas, un considerable número de estos productores de gas, están unidos por tubos á cierto número de hornos. Otras ventajas de este sistema son, que no produce humo y que las fábricas no están embarazadas con combustibles y cenizas. Es mi proyecto favorito, que no he tenido oportunidad de llevar á efecto prácticamente, poner estos productores de gas en los pozos de carbon de piedra. Una chimenea habria de ponerse

para conducir el gas á la superficie haciéndose económicamente la extracción del carbon, y el gas en su ascenso se acumularia en tal cantidad de presión, que podría conducirse á una distancia de varias millas á las fábricas ó puntos de consumo. Este plan, lejos de ser peligroso, aseguraría una muy perfecta ventilación en la mina y permitiría utilizar los vastos depósitos de carbon menudo (subiendo por término medio á 20' por 100) que ahora no se utilizan.

Otro plan, para lo futuro, que ha ocupado mi atención, es el suministro á las ciudades de gas calentador para los usos domésticos y de fabricación de objetos. En el año 1863 se formó una compañía con la cooperación de Birmingham, para proveer á la ciudad de ese gas al precio de 6 d. por 1.000 piés cúbicos; pero el decreto necesario para ese objeto fué excluido en el Comité de la casa de los Loes, porque sus señorías pensaron que si éste era tan buen plan como se presentaba, ya lo llevarian á efecto las existentes compañías de gas. Necesito decir con dureza que las compañías existentes de gas no lo llevaron á efecto, habiéndose constituido con otro objeto; y que la realización del plan mismo ha sido indefinidamente pospuesto. Sin embargo, ha sido recientemente puesto en práctica en Berlin.

Habiendo pasado revista á las principales aplicaciones del combustible con objeto principalmente de hacer distinción entre nuestro actual consumo y el consumo que resultaría si nuestra más mejorada práctica se hiciese general; y habiéndome, además, esforzado en probaros cuáles son los últimos límites de consumo que la teoría fija absolutamente, pero que jamás veremos realizados completamente, voy á aplicar mi razonamiento á la cuestión del carbon ó del día. Al ver la relación de la Comisión nombrada para averiguar las causas de la presente carestía del carbon de piedra, hallamos que en 1872 nada menos que 123.000.000 toneladas de carbon fueron extraídas de las minas de Inglaterra y Galles, sin embargo de la carestía de los precios. En 1862 la total extracción subió solo á 83.500.000 presentando un aumento medio de producción de 4.000.000 de toneladas. Si este progresivo aumento continúa, nuestra producción habrá alcanzado dentro de 30 años la enorme cifra de 250.000.000 de toneladas al año, lo cual produciría probablemente un aumento de precio que excedería en

mucho á los límites de hoy. Calculando el aumento de precio del año anterior, que tiene todas las apariencias de ser permanente, en 8 s. por tonelada y despues de deducir los 13 millones de toneladas que fueron exportadas, hallamos que el consumidor británico tuvo que pagar 44.000.000 más que el año anterior, por su suministro de carbon; lo cual demuestra la importancia que entraña el modo de evitar el despilfarro del combustible, en cuya cuestión me he esforzado.

La Comisión nombrada y arriba citada, resume sus razones en la siguiente expresión: «La general conclusión que se saca con completa evidencia, es que aunque la producción del carbon aumentó en 1872 en una proporción menor que en los años que le precedieron, todavía, si puede obtenerse un adecuado suministro de trabajo, el aumento de producción guardará armonía con la de los últimos años.» Esta es, seguramente, una conclusión muy insuficiente para ser producida por una Comisión parlamentaria escogida, despues de un largo y costoso estudio; y lo peor de esto es, que esto se halla en directa contradicción con las tablas corregidas, dadas en la misma relación; las cuales muestran que el progresivo aumento de producción ha sido completamente sostenido durante los últimos dos años, habiendo subido á 5.826 000 en 1871, y á 5.717.000 en 1872; por cuanto que el aumento medio durante los últimos 10 años, ha sido solamente 4.000.000 de toneladas. Es de esperar que el Parlamento no quedará satisfecho con tan negativo resultado; sino que insistirá en conocer si puede ó no restablecerse un equilibrio entre la demanda y las existencias de carbon, y tambien sobre lo que puede hacerse para impedir que la venta por mayor se convierta en resultados perniciosos. Tomando por base los 105 millones de toneladas de carbon consumidos en este país el año anterior, yo calculo que si hiciéramos la intención de consumir nuestro carbon de una manera juiciosa y con cuidado, segun nuestras actuales luces, podríamos reducir el consumo en 50 millones de toneladas. La realización de tal economía, envolveria ciertamente un muy considerable gasto de capital, y seria obra de tiempo; pero lo que yo comprendo es que, nuestro progreso en efectuar economías, debe acelerarse para establecer un equilibrio entre la actual producción y la siempre creciente demanda para los efectos del calor. Mirando los datos estadísticos del progresivo

aumento de poblacion, de la fuerza de vapor empleada, y de la produccion del hierro y del acero, etc., yo encuentro que nuestras necesidades aumentan nada menos que 8 por 100 al año; por lo cual nuestro consumo de carbon aumenta solo en 4 por 100, manifestando que el balance de 4 por 100 se pone por lo que puede llamarse nuestro intelectual progreso. Considerando ahora el enorme campo de mejoras que hay ante nosotros, yo creo que no debemos estar satisfechos con esta cantidad de progreso intelectual, que envuelve un déficit anual de 4 millones de toneladas; por lo que no solo debemos buscar un aumento de produccion, sino traer nuestro intelectual progreso á la altura de nuestro progreso industrial, por cuyo medio conseguiríamos que la produccion del carbon fuese una cantidad constante por muchos años. En aquel tiempo nuestros sucesores, puede esperarse que habrán efectuado otro gran paso hácia los teóricos límites que, como hemos visto se hallan tan distantes de ser alcanzados; y que un consumo anual de 10 millones de toneladas darian más que el equivalente de la fuerza de calor que actualmente se requiere.

Calor solar.—En la primera parte de este escrito me he esforzado en demostrar que todas las fuerzas útiles en la tierra, exceptuando la de las mareas, se derivan del sol; y que la cantidad del calor irradiado año por año sobre nuestro planeta, podria medirse por la evaporacion de una capa de agua de 14 piés de espesor que cubriese toda la superficie; y que tambien estaria representado por la combustion de una capa de carbon de piedra de ocho pulgadas de gruesa que cubriese nuestro globo. Debe, sin embargo, tenerse en cuenta, que tres cuartas partes de este calor son interceptadas por nuestra atmósfera, y solo la otra cuarta parte llega á la tierra misma.

La cantidad del calor irradiado por el sol podria representarse por la anual combustion de una capa de carbon de piedra de 17 millas de espesor que cubriese toda la superficie de aquel; y ha sido causa del asombro de algunos filósofos, como podria desprenderse un año tras otro, tan prodigiosa cantidad de calórico sin una apreciable disminucion del calor del sol. Recientes investigaciones con el espectróscopo, hechas principalmente por Mr. Norman Lockyer, han arrojado mucha luz sobre esta cuestion. Ahora se sabe con certeza que el sol se compone en su superficie, si no en toda su masa, de cuerpos

elementarios gaseosos y en una gran parte de gas hidrógeno que no puede combinarse con el oxígeno allí existente, á causa de una excesiva elevacion de temperatura (debida á la original y grande compresion) que ha sido calculada en 20.000 á 22.000 grados Fahr. Esta, químicamente inerte y relativamente oscura masa del sol está rodeada por la foto-esfera, en donde sus gases constituyentes entran en combustion á causa de la reduccion de temperatura en consecuencia de su expansion y radiacion del calor en el espacio. Esta foto-esfera está rodeada á su vez por la cromoesfera que consta de los productos de combustion, y que despues de enfriarse, á causa de la pérdida de calor por radiacion, caen por su respectiva densidad hácia el centro del sol, en donde nuevamente vuelven á calentarse intensamente por compresion, y se separan otra vez en sus elementos á expensas del calor solar interior. Así se producen continuamente grandes convulsiones en la superficie solar, resultando frecuentemente explosiones de extraordinaria magnitud, siendo las masas de fuego arrojadas mil ó más millas de distancia, y dando origen á los fenómenos de las manchas del sol y de la corona que se vé durante los eclipses. El sol, por consiguiente, puede considerarse como la luz de un gigantesco horno de gas, en el que los mismos materiales de combustion son permanentes y no se consumen. Me seria imposible á esta última hora entrar en la regeneracion del calor del sol sobre su superficie; la cual es una cuestion llena de interés científico y también práctico. Debemos recordar que la naturaleza es nuestro más sábio maestro; y que tratando de comprender las grandes obras de nuestro Creador, debemos estudiar el modo de utilizar, para las mayores ventajas, esos almacenes de poderosas fuerzas en forma de combustible, que providencialmente ha sido puesto á nuestra disposicion.

(*The Iron and Coal trades Review*).

Futura riqueza de América.—Que los Estados-Unidos quieren tomar el plomo de todo el mundo debe conocerlo todo el que calcule la inmensidad de sus ya desarrollados recursos.

Desde que el vapor ha sido aplicado al comercio y manufacturas, los potentes depósitos carboníferos de la Gran Bretaña han sido su principal fuente de riqueza. Estos han sido tra-

bajados por gran número de años y muchos presentan ya síntomas de extinción. Ellos son, sin embargo, insignificantes en extensión, dice el *New Orleans Times*, con relación á los que este país posee. El área total de los depósitos carboníferos de la Gran Bretaña é Irlanda, es á lo más de 12.000 millas cuadradas, mientras que la de los Estados es á lo menos de 196.000 millas cuadradas. El área de carbon de Canadá, generalmente en Nueva-Escocia, no se calcula en menos de 18.000 millas cuadradas. Si la cantidad de carbon en cada acre es la misma, la Nueva-Escocia es más rica en carbon que lo ha sido la Gran Bretaña; y los Estados-Unidos son más de sesenta veces más ricos. En efecto, según los cálculos hechos por el profesor Rogers, toda la Europa no contiene sino una duodécima parte de la cantidad de carbon que existe en dicho país. La actual cantidad valuable de las islas británicas se calcula en 190.000 millones de toneladas, mientras que la de Francia y Bélgica no baja de 95.000 millones. Estos hechos muestran, si el carbon de piedra es sinónimo de riqueza y poder, que los Estados-Unidos serán ricos y poderosos cuando los grandes países de Europa hayan pasado á la decadencia, y el futuro Nuevo Zelandés vuelva la vista á las minas de St. Paul.

El carbon de piedra y el hierro son compañeros; el uno es factor del otro: sin el hierro, el carbon perdería una gran parte de su valor; sin el carbon, el hierro comparativamente valdria poco. Aunque desemejantes, están íntimamente relacionados por sus usos. El material *hierro* presta servicio por el poder que le comunica el carbon, y el caballo de hierro y el barco de hierro son impelidos por la fuerza que él les dá. En Inglaterra, la producción del hierro, á consecuencia de la creciente dificultad y coste de la producción del carbon, es de año en año más costosa. La carestía del carbon en Inglaterra, así como en todos los países, significa la carestía del hierro, y con el hierro caro, la Inglaterra no puede por mucho tiempo mantener su actual preeminencia en manufacturas y marina mercante.

La rica distribución de minerales de hierro á la proximidad de nuestros grandes depósitos de carbon, es una indicación profética de nuestra futura riqueza. La historia muestra que la riqueza y la población gravitan sobre centros enriquecidos por la valiosa presencia del carbon y el hierro. Ningun otro país

está como los Estados-Unidos tan provisto de estos gemelos agentes de riqueza, poder y población, y por consiguiente ningún otro país será tan rico, tan populoso y tan poderoso.

Nuestro mayor campo carbonífero es el conocido *Great Appalachian*. Pasando por el Oeste de Virginia, el Este de Kentucky y de Tennessee, termina en Alabama. Este gran campo está casi intacto; pero ahora está llamando la atención y se han establecido ya allí varios hornos soplantes para la producción del hierro, no solo en la línea férrea de Chesapeake y Ohio, sino en Alabama, hácia la extremidad más meridional del campo.

Cuando el Sur tenga los medios de trasportes que hoy existen en Pennsylvania, el comercio de carbon y hierro de Alabama será un poder que excederá en mucho al que el carbon y el hierro del Estado Keystone son hoy en la tierra de Penn. El país brinda á ello en todos sentidos: con un clima alegre y saludable, un suelo fértil y privilegiadas facilidades para la producción del hierro y otros minerales de valor, Alabama debe pronto llamar la atención que merece.

Nueva Birmingham y Sheffield pronto se extremecerán dentro de sus límites, y Nueva Manchester también, porque ella tiene todos los materiales que han levantado á la gran ciudad textil de Inglaterra. Nosotros miramos hácia adelante llenos de esperanza para el tiempo en que Alabama se una á nosotros por nuevos lazos industriales, sociales y comerciales, y todo el Sur gozará en la plenitud de su prosperidad.

Al lado de estas reflexiones alhagüenas para los Estados-Unidos que tomamos del *Iron* apuntaremos otra referente á España y es la que sigue:

Admitiendo como cierto el principio de que carbon y hierro es sinónimo de riqueza y poder, debemos hacer constar que tenemos en hierro una cantidad tal, que necesitaría para su beneficio todo el carbon conocido en Norte-América; y respecto á combustible, si bien el reconocido hasta ahora es relativamente escaso, aun nada hemos hecho para utilizarlo; ni menos hemos practicado investigaciones para descubrir los grandes depósitos, que probablemente poseemos. Para comprender la importancia de lo oculto baste sa-

ber que lo conocido constituye únicamente los bordes de las fracturas de los verdaderos depósitos; y que, si estos, como parece natural, corresponden á las señales ó muestras que han presentado en sus fracturas, debemos confiar en un porvenir rico y poderoso; tanto mayor, cuanto mejor es nuestra posición con respecto á Europa y cuanto más se ha desprovisto ésta, mientras España conserva vírgenes sus hulleras. Y si la circunstancia de referirnos á una probabilidad pudiese debilitar la esperanza española en sentir de algunos, sería también en parte aplicable este argumento á los Estados Unidos; pues la mayor parte de esas 196.000 millas cuadradas, que se citan como carboníferas, no tienen el carbon de manifiesto. Se deduce con fundamento que lo tienen; pero no con más fundamento que el existente á favor de grandes comarcas españolas, y muy especialmente en Castilla la Vieja. Venga paz y sosiego á este desgarrado país; levántese el espíritu público en favor del trabajo y de la producción y España será el gran taller industrial de Europa, como fué en otro tiempo el centro de su política.

S.

Bibliografía.—Los medios de transportes aplicados en minas y trabajos públicos: organización y material. Escrito en francés por Alfred Evrard, Ingénieur de la Compagnie de Chattillo et Commentry.

ANUNCIO.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

SUMARIO. El corindo de Carolina Norte, Georgia y Montana.—El combustible.—Futura riqueza de América.—Bibliografía.—Anuncio.—Sección Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 3, bajo.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 568.

MADRID 1.º DE FEBRERO DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

COMBUSTION.

La gran cuestión industrial del día por las poderosas razones universalmente conocidas, es la referente á los combustibles. La gran crisis Europea está pendiente de los nuevos descubrimientos hulleros por un lado, y por otro, de los adelantos de la ciencia para aminorar las grandes pérdidas de calor, que llevan consigo todos los procedimientos y usos actuales. Por esta razón venimos dando conocimiento á nuestros lectores de lo más notable que en ambos sentidos se publica en Europa; y como apéndice á otros artículos que hemos insertado sobre tan importante asunto, damos hoy cabida al siguiente extracto de una serie de artículos de Mr. Paul Charpentier, publicados en la *Revue Universéle des Mines*, con el título de

ECONOMIA DE COMBUSTIBLE.

La combustión, empleando la palabra en su acepción ordinaria industrial, para que pueda llamarse perfecta ó completa, es necesario que satisfaga á las siguientes condiciones:

- 1.º El combustible y el alimentador de la combustión deben estar íntimamente mezclados.
- 2.º Estos cuerpos deben estar en el mismo estado físico, en cuyo solo caso se obtiene la condición anterior.

3.^a Deben estar en contacto á la temperatura más provechosa para su completa combustion.

4.^a Con igual objeto debe darse á la llama una superficie suficiente.

5.^a Las proporciones relativas del combustible y del alimentador de la combustion deben ser exactamente las que se requieren para la completa combustion.

Estas condiciones, dice Mr. Charpentier, pueden ser mejor satisfechas por un sistema propuesto por él, que dice ser aplicable á fogones de todas clases. Las observaciones en la *Revue* se aplican principalmente á los hornos empleados en procedimientos industriales y á locomotoras.

Para manifestar los defectos del sistema usual, Mr. Charpentier establece una comparacion entre la potencia calorífica teórica y la práctica del carbon ordinario.

Tomando un carbon dá la composicion siguiente:

	Kilogramos.
Carbon puro.	65
Ceniza.	5
Agua higroscópica.	5
Alquitran.	5
Gas iluminador.	20
	100

demuestra, que segun los cálculos de MM. Favre y Silbermann y de Mr. Regnault, y asumiendo el total calor utilizable, tenemos 8.038 calorías por kilogramo, como poder calorífico del carbon. Cada kilogramo de este carbon evaporaría, por consiguiente, 12.618 kilogramos de vapor á la presion de una atmósfera. Este es el poder calorífico en teoría. En la práctica, dice que el resultado es 3 kilogramos de vapor por cada kilogramo de carbon quemado.

Las causas de las pérdidas del calor, y por lo tanto, del combustible aplicado á producir vapor, las manifiesta de este modo:

1.^a La pérdida del calor ocasionado por la presion del aire atmosférico en mayor volúmen, que se requiere para la perfecta combustion.

2.^a La pérdida del calor por la chimenea.

3.^a La pérdida del calor por el humo.

4.^a La pérdida del calor por las cenizas.

5.^a La pérdida del calor en la evaporacion de los 48 kilogramos de agua higroscópica, contenida en cada 100 kilogramos de carbon de piedra.

6.^a La pérdida de calor por radiacion por bajo del plano de las barras del fogon y otras partes del horno.

Con respecto á la primera, agrupando los combustibles constituyentes del carbon arriba mencionado, tenemos:

	Kilogramos.
Carbon, total.	82'39
Hidrógeno, total.	4'73
Azufre, total.	0'188
	87'308

El total volúmen de oxígeno requerido para convertir ésto en CO², HO, y SO², seria 2577 kilogramos. Reduciendo éste por la proporcion del oxígeno contenido en el gas iluminador, tenemos aun 256'28 kilóg. de oxígeno requerido, el cual supone la presencia de 1114'30 kilogramos de aire atmosférico ocupando un espacio de 861'7 metros cúbicos en una atmósfera á 0 grados centígrados.

Pero la presencia de las barras del fogon no nos permitirán dar la cantidad de aire requerida en la teoría. Las barras impiden el libre contacto del aire con el combustible, y para alimentar el fuego ha reconocido la práctica como necesario aumentar la superficie del paso del aire y la velocidad del tiro. La mayor parte de los escritores recomiendan un constante suministro de aire del doble volúmen requerido en la teoría; y aun así la combustion es muy incompleta. La temperatura de los productos gaseosos y del aire caliente, que entra en la chimenea, varía grandemente; pero en todo caso, la

pérdida de calor así ocasionada es muy considerable; en ciertos procedimientos industriales, como pudleado, etc. y en locomotoras á gran velocidad, la pérdida es enorme. Como muy reducido término medio, Mr. Charpentier calcula la pérdida del calor así causado, en 16 por 100 del total, y otro tanto con respecto á la chimenea. Algunos autores se contentan con decir que la chimenea dá paso improductivo al 25 por 100 del calor producido por el combustible; y este aserto admitirá rigurosa demostracion. Empleando los datos precedentes y calculando que la temperatura de los gases que entran en la chimenea sea de 500 grados Cent., puede probarse que la pérdida de 18 por 100 ocurre sin tener en cuenta el calor específico de los gases que tienen ilimitada expansion; ni la imperfecta manera en que se hace la combustion; ni el calor extraído por los carburetos de oxígeno é hidrógeno contenidos en el humo, cuyas capacidades para el calor exceden con mucho á la del aire atmosférico.

Puede, por consiguiente, asegurarse que es de gran importancia privar á los productos gaseosos de la combustion de su calor antes de que entren en la chimenea; así como evitar el influjo del aire atmosférico en mayor volumen del que es absolutamente necesario para la completa combustion.

La gran cuestion del humo, observa Mr. Charpentier, ha formado por muchos años el tema de animadas discusiones. Muchos inventos han aparecido, pero ninguno todavía ha alcanzado el fin deseado. Esto ha consistido en que los inventores se han limitado á considerar la cuestion, solo bajo un punto de vista limitado. Muchas personas miran este asunto, aparte de consideraciones sanitarias, como cosa de poca importancia; otros han exagerado las pérdidas por el humo, pero sin apreciar debidamente la cuestion de economía en el combustible.

Cinco condiciones se han enumerado arriba, como esenciales á la perfecta combustion. Generalmente, muy pocas de estas condiciones son satisfechas por los nuevos sistemas en uso. El combustible ó carbon de

piedra, y el alimentador de la combustion, ú oxígeno del aire, no pueden ponerse en el estado requerido de mezcla, si sus estados físicos son desemejantes. Las condiciones 3 y 4 se satisfacen alguna vez al azar. Las máquinas locomotoras particularmente están mal dispuestas en este sentido: la combustion en ellas es muy incompleta, y sus chimeneas arrojan nubes del mas denso humo.

Ahora bien, las desventajas del humo son las dos siguientes: 1.^a Es insalubre y causa daño al público. 2.^a Ocasiona pérdida de combustible, y por consiguiente, de dinero, que en algunos casos es enorme, como sucede en muchas fábricas de hierro; hornos de coque, fábricas de cristal, etc., arrojando negras nubes de humo.

Pero el humo puede ser incoloro y arrastrar, sin embargo, productos gaseosos de la combustion en cantidad muy considerable. Por medio de muchos análisis se ha intentado determinar la cantidad de gases no utilizados y contenidos en el humo. Los experimentos de Mr. Debette muestran una pérdida media de 9 por 100 por esta causa; pero el primero de estos experimentos indica una pérdida de 24 por 100. Algunos experimentos hechos en Alsácia dieron una pérdida de 15 por 100; Ebelmann solo puso 7 por 100; Mr. Ser, en una chimenea, en Thierry, halló 40 por 100. Estos experimentos, se hicieron en hornos de calderas de vapor. En muchos departamentos de industria manufacturera, la pérdida es mucho mayor; y nosotros estaremos dentro de justos límites, si calculamos como término medio en todas las circunstancias un 20 por 100. La pérdida de calor por la formacion de cenizas es con frecuencia muy grande y tambien muy variable; y en ciertos procedimientos metalúrgicos esa pérdida es muy considerable. Los fuegos son constantemente agitados y los carbones imperfectamente quemados caen en el cenicero aumentando el calor intenso que éste lanza. En los experimentos de MM. Tresca y Silbermann, en Cherbourg, la pérdida de la fuerza del calor, debida á la formacion de cenizas, se halló ser 25 por 100 del total calor pro-

ducido. Mr. Charpentier considera que debemos estar en los justos límites, si tomamos como término medio el 15 por 100. El desperdicio de calor ocasionado por la evaporación del agua contenida en el carbon, y del producido en la combustión del hidrógeno, puede calcularse en 3 por 100 del total. Las pérdidas por la radiación y la formación de escorias del carbon son más pequeñas y muy variables.

El total desperdicio de la fuerza del calor, por consecuencia de lo expuesto, es el siguiente:

	Por ciento.
Pérdida de calor ocasionada por la presencia de un exceso de aire atmosférico.	16
Id. por la chimenea.	18
Id. por humo.	20
Id. por cenizas.	15
Id. por evaporación del agua del carbon.	3'6
Id. por radiación, etc.	variable.
	72'6

Es decir, que 73 por 100 es el desperdicio de un horno ordinario abierto con tiro natural. Este es solamente un término medio que en muchísimos casos aumenta.

Aplicando lo precedente á los hogares de vapor, hallamos que en lugar de 12 kilóg., cantidad teórica, solo 3'3 kilóg. de vapor son evaporados por cada kilogramo de carbon; se observa, que ésto apenas dá una correcta noción del actual resultado, puesto que una gran porción de agua es con frecuencia extraída por el vapor aumentando así el peso de éste: tantos son los defectos de los sistemas que hoy se usan. Mr. Charpentier se propone reducir la pérdida del combustible, suprimiendo completamente la chimenea y consumiendo el combustible en un estado gaseoso y bajo una constante presión; evitando así las variaciones en volumen, y por consiguiente en la capacidad para el calor, que se expe-

rimentan ahora por los productos gaseosos de la combustión. El dá noticia de los varios proyectos de economía de combustible, que hasta aquí han aparecido bajo cuatro epígrafes:

- 1.º Rejillas giratorias.
- 2.º Aplicaciones suplementarias para la introducción de aire frío y caliente.
- 3.º Los llamados hornos fumívoros, en los que el vapor es arrojado sobre la llama, sobre el combustible ó en la chimenea.
- 4.º Estufas de gas.

Los más ó menos complicados sistemas comprendidos bajo el primer epígrafe, han sido desde luego abandonados. Los del segundo son casi inútiles, y no es porque, generalmente hablando, el aire se halle en insuficiente volumen; por el contrario, está por lo comun, en exceso; pero es imposible darle el grado requerido de mezcla con el combustible incandescente. El volumen adicional de aire introducido, tiende más bien á exagerar que á disminuir la pérdida de la fuerza de calor. Los que se hallan bajo el tercer epígrafe son mejor adaptados para el fin deseado; pero el vapor inyectado absorbe calor al descomponerse y aumenta la pérdida por la chimenea; y cuesta caro para resultados que son prácticamente pequeños. El horno Thierry, que es el mejor, efectúa una economía de 40 por 100; pero está admitido en el prospecto del inventor, que esta economía se consigue á expensas de 8 por 100 de vapor.

Finalmente, tenemos las llamadas *estufas de gas*. El principio de una preliminar reducción del combustible á estado gaseoso, es antiguo. Su primera aplicación práctica en Francia, fué por MM. Laurens y Ebelmann. Desde las investigaciones de este último, puede decirse que no se ha hecho adelanto alguno, aunque la cuestión ha reaparecido en diversas formas.

El más feliz y reciente ensayo ha sido el de Mr. Siemens. La pérdida de calor con su aparato está calculada por Mr. Charpentier en 50 por 100, presentando una economía de 20 por 100 sobre los sistemas ordinarios.

Después de una prolongada discusión de los principios teóricos de calentar con gas bajo una constante presión, Mr. Charpentier procede á describir un aparato, por medio del cual cree demostrar que pueden obtenerse enormes ventajas. Se propone aplicarlo á los fogones de todas clases. Consta de tres distintas partes: 1. Un generador de gas ó gasógeno, en el que el combustible toma el estado gaseoso. 2. Un quemador, en que se quema el gas producido en el gasógeno. 3. Un regenerador hidráulico. El gasógeno es de los conocidos ordinariamente y recibe el aire condensado por una especie de ventilador; el vapor es también arrojado sobre el combustible incandescente.

El quemador es en forma de tubo puesto en una posición conveniente y en comunicación por medio de una válvula con el gasógeno. Este se halla arreglado de tal modo que el quemador de gases está rodeado por el aire, el cual cae sobre ellos en un ángulo que puede variar según las circunstancias y la longitud requerida de la llama.

El regenerador hidráulico recibe del quemador el residuo gaseoso de la combustión y asegura los siguientes resultados:

1. El más perfecto aprovechamiento del calor sensible, llevado afuera por estos gases; cuyo calor sensible ha sido hasta aquí empleado solo para mantener la pérdida por el tiro de la chimenea. Puede observarse que la necesidad de tener tiro para ayudar á la reducción del combustible, se ha evitado por el empleo del aire condensado, por medio del cual, está calculado se obtiene una economía de 25 por 100.

2. El aprovechamiento del calor latente por la evaporación del agua existente en el combustible, y del agua producida por la combustión del hidrógeno en el combustible; cuyo calor latente se transforma en calor sensible de útil aplicación.

3. La economía del calor hasta aquí desperdiciado por la expansión ilimitada de los gases. El mantenimiento de una constante presión impide que una parte de él llegue á ser latente.

4. Se consigue y asegura el completo consumo del humo.

5. Siendo el agua en el regenerador casi siempre empleada para alimentar las calderas de vapor, y estando á una temperatura de 100 grados Cent., el exceso de ácido carbónico, que contiene, llega á estar completamente separado, y las materias calcáreas se depositan en el regenerador, asegurando así á la caldera contra la incrustación.

Las ventajas proclamadas en favor de este sistema por Mr. Charpentier son las siguientes:

1. Puede usarse con toda clase de combustible. 2. Esto dará mayor duración á los hornos metalúrgicos librándolos del exceso del oxígeno, causa principal de la destructora oxidación. 3. La naturaleza é intensidad de la llama puede regularse á voluntad. 4. Puede esperarse con razón no solamente mayor economía, sino mejores resultados en las fabricaciones del hierro y del acero. 5. En las calderas de la marina la economía en combustible producirá la ventaja de ocupar menos espacio el depósito, aumentando, por consiguiente, la capacidad para otros usos. 6. Da mayor temperatura que los demás métodos. 7. Las calderas se libran de la incrustación, y se evitan casos de explosión. 8. La supresión del humo es completa. En adición á estas directas é indirectas ventajas, hallamos la total carencia de cenizas.

Como apéndice á la memoria de Mr. Charpentier hay un extracto de algunos experimentos hechos con este aparato en el ferro-carril de Orleans y Rouer en el mes de Setiembre de 1872. Los resultados han sido muy satisfactorios. La economía de combustible en la locomotora empleada llegó á 47 por 100 y en un caso á 66 por 100. Estos resultados, sin embargo, nos parece que necesitan confirmación.



SECCION GENERAL.

Minas y fundicion de antimonio en Canadá.—El año 1863 se descubrió mineral de antimonio en el Condado de York, New Brunswick, en pizarras Silurianas, en una baja cordillera que corre del Sudeste al Noroeste. Dos millas al Oriente de las minas, la pizarra confina con terreno granítico, y un pequeño y superficial depósito carbonífero. El granito está debajo de la pizarra que á su vez parece estar bajo los conglomerados y areniscas del terreno carbonífero.

El mineral es stibnita y se halla en venas aisladas acompañadas de arcillas, y siguiendo el rumbo de la extratificación general del terreno, que es N. 55° E. inclinando de 30° á 50°. La ganga consiste en cuarzo blanco compacto ó una pizarra azulada muy cargada de numerosos cristales pequeños de pirritas de hierro.

Las salvandas de las venas son muy irregulares, aunque bien definidas. En ancho, la vena varia considerablemente desde pocas pulgadas á seis piés, formando así una serie de bolsas, á menudo unidas solo por intermedios estériles. De tres minas abiertas sobre diferentes venas, solo una está al presente en actividad.

El mineral contiene un término medio de 10 por 100 de stibnita; y la explotación dá mineral grueso, mineral menudo y material estéril. El mineral se muele á mano en un molidor Blanke, que entrega el mineral molido por la acción de un par de cilindros. Su diámetro y anchura es 15 pulgadas, y su superficie está formada por tres fajas de hierro forjado embutidas en el interior que es de hierro fundido. El segundo cilindro gira por fricción y está en contacto con el primero por medio de un peso, obrando por una combinación de palancas. El resultado natural de esta disposición es una producción innecesariamente grande de mineral fino, una ganga más dura que el mineral, un enriquecimiento de los minerales menudos á expensas del mineral grueso y una consiguiente pérdida.

La concentración fué primeramente efectuada por medio de un aparato de aire, de Krom; pero este método ha sido abandonado por ineficaz. Como esta máquina ha sido últimamente objeto de viva discusión entre los inteligentes en minería, no

está fuera de lugar exponer algunos resultados obtenidos con su uso y compararlos con los de la concentración húmeda.

El autor de este artículo desea que el lector entienda que no conocia la máquina sino por la descripción dada en un folleto por Mr. Krom; y que cree que podian haberse obtenido mejores resultados, si la clasificación de tamaños del mineral hubiese sido más perfecta y el molino un poco más suave. El mineral era graduado por medio de cedazos de tela de alambre de 8, 25 y 60 mallas en pulgada; y el mineral que no pasaba por el cedazo de mallas mayores, era devuelto continuamente á los cilindros, por medio de un elevador. El grado de mineral entre 25 y 60 mallas dió los mejores resultados y contenia, segun ensayos, 12'15 por 100 de antimonio metálico. El mineral pasaba por la máquina tres veces, y el rico material, entonces ensayado, daba 30'62 por 100 de antimonio. El total residuo dió 3'25 por 100 de antimonio. El producto de la máquina varió desde 400 hasta 600 libras diarias, y requirió la asistencia de un hombre. Este resultado no es ciertamente muy brillante, pero evidentemente por la imposibilidad de la trepidación para hacer que el mineral fino pasase por el cedazo de 60 mallas, lo que finalmente lo condenó en presencia de la compañía. Una sencilla forma de concentración por agua se adoptó entonces. El mineral molido se exparce, sin prévia separación de tamaños, sobre un plano inclinado. En su fondo, una caja rectangular recibe el mineral lavado; el lodo es llevado por el agua y depositado en unos largos tubos. El mineral lavado es inmediatamente trepidado en un cedazo de 22 por 36 pulgadas, cayendo en una grande caja de agua, sostenida por una palanca, cuyo brazo mayor es puesto en movimiento por una rueda escéntrica. Los cedazos reciben 110 golpes por minuto. Su fondo es de fuertes alambres paralelos, y en él queda la capa de masa de stibnita. En 4 ó 5 minutos se cierra el mineral, el cedazo sale del agua, los residuos son echados afuera por el trabajador, y finalmente, añadidas tres ó cuatro palas de nuevo mineral. Antes de cada tres ó cuatro de estas adiciones, se saca una capa de stibnita y ganga, se vuelve á moler y á trepidar. El residuo útil para la fundición, se separa. Cuando la caja está llena de mineral, se echa fuera el agua, y el mineral se vuelve á moler. El primitivo mineral ensayado dió 7'31 por 100 de antimonio; la primera concentración lo enriqueció á 21'8 por

100; la segunda á 29'75, y la tercera á 66'35 por 100 El resultado de 23 dias de trabajo de una máquina, fué 2.347 libras de mineral cernido, y 4.220 libras de mineral trepidado, ó sea 285 libras al dia. El mineral contiene por análisis 12'7 por 100 de humedad, por lo que una máquina produce 250 libras secas, 60 por 100 de mineral en 10 horas. Como un hombre puede atender á dos máquinas, dará tanto mineral concentrado de más alto producto, que un concentrador Krom, y se conseguirá el objeto con los minerales más pobres, con menor pérdida y con maquinaria más barata.

Los resultados obtenidos por la máquina de Mr. Krom pueden indudablemente ser muy mejorados, pero no creo que jamás sea posible separar el mineral y la roca tan completamente ó tan barato como con una continua trepidacion dentro del agua; ni creo que en ninguna forma de concentracion seca de las piritas de hierro de 4'9 sp. gr. pueda separarse de la stibnita de 4'7 sp. gr., cuyos resultados he obtenido en una mesa de Rittinger, de continua trepidacion. Numerosas minas se hallan de tal modo situadas, que hacen imposible la concentracion húmeda; para éstas, el concentrador de aire será un regalo muy apreciable, y su inventor y sus trabajos para perfeccionar su máquina, merecen la más calurosa aprobacion.

La fundicion se hace por el procedimiento de calcinacion y de reduccion, enteramente semejante al método adoptado por las fábricas Septemes en Francia en 1855. La única innovacion es la mejora introducida en el refino y fundicion del metal en una operacion. El mineral concentrado es calcinado en un reverbero de 40 piés de largo y 9 de ancho. La altura en el centro es de 18 pulgadas, teniendo la sagita 6 pulgadas. El fogon es de dos piés de ancho y tiene 10 puertas diagonalmente opuestas en los dos costados del horno.

El horno contiene cinco cargas: tres de 600 libras de mineral mojado que se introduce y echa cada 24 horas. El mineral, por consiguiente, queda 40 horas en el horno y es calentado casi hasta la fusion durante dos horas antes de sacarlo. La pérdida de metal por la calcinacion, es 7'5 por 100, que se volatiliza en sulfuro de antimonio. La operacion produce una mezcla opaca, amarilla gris, de óxido, que contiene una variable cantidad de oxi-sulfuro de antimonio. El consumo de com-

bustible es solo $\frac{1}{4}$ de *cuerda de leña* (medida usual en la venta de leña) en 24 horas.

El horno de fundicion es un pequeño reverbero en comunicacion con un número de cámaras, para recoger el metal volatilizado y oxigenado. El crisol del horno está revestido de arcilla refractaria y tiene cinco piés de diámetro y 18 pulgadas de profundidad. Media *cuerda de leña* se quema en cada carga. El fundente usado en la fundicion es un sulfato crudo de sosa, en la forma de tortas de sal; y la carga usual empleada, consiste en 500 libras de mineral calcinado, 100 libras de tortas de sal y 75 libras de carbon de leña, todo ello en polvo grueso. El mineral se mezcla con 75 libras de carbon de leña y se extiende con igualdad en el horno calentado al rojo, y se cubre con una mezcla de torta de sal y carbon de leña. Se revuelve el fuego inmediatamente y se forma enseguida una violenta reaccion-entre la sal y el carbon, produciendo el carbonato de sosa y quedando libres el ácido sulfuroso y el óxido carbónico. Se forma así una capa fundida que protege el metal reducido y funde el ácido silícico de la ganga, así como coopera á la reduccion. Durante cuatro horas el horno está á un calor rojo brillante que se aproxima al blanco, y toda la masa está en fusion y activa ebullicion, penetrando el óxido carbónico la capa de escoria y ardiendo con llama verde. La carga es entonces repetidamente agitada hasta que queda en tranquila fusion, en cuyo punto se conserva por media hora para dejar que todo el metal se reuna. Entonces se apaga el fuego y se entreabren las puertas hasta que la superficie de la escoria está á un calor rojo opaco y se llega á hacer espesa y dura. Entonces se saca fuera del horno con una horquilla ó rastrillo. Inmediatamente despues de separar la escoria, se echa en el metal una mezcla de 25 libras de sal y 10 libras de carbon de leña, y el fuego se remueve otra vez fuertemente. Se producen carbonato y sulfuro de sosa, que sulfuriza y escorifica las impurezas del metal. Durante hora y media, la escoria está en tranquila fusion y debe estar perfectamente líquida, corriendo como agua. Despues se saca el metal á cucharon y se echa en vasijas de 25 libras de capacidad, cuidando mucho de echar bastante escoria para cubrirlo media pulgada y no dejar que el antimonio se solidifique en la vasija hasta que ésta se llene. La escoria debe quedar suelta despues que el metal se ha solidificado y no

sacarse hasta que esté perfectamente fría. El metal obtenido por este procedimiento es químicamente casi puro, y á esto debe su bella estructura cristalina y su alto precio en el mercado.

La escoria fundida tiene una apariencia porfídica y es principalmente silicato de sosa, conteniendo cuarzo y pizarra en suspension. La escoria refinada parece componerse principalmente de un doble sulfuro de sodium y antimonio, disuelto ó mezclado con carbonato de sosa. Contiene 15 por 100 de antimonio, el cual se extrae fundiendo 500 libras de escoria con 100 libras de hierro. De ahí sale una escoria que contiene solo trazas de antimonio. De los experimentos hechos con la escoria fundida, me he convencido de que el antimonio sería provechosamente extraído fundiéndolo con mineral de hierro y carbon de piedra en un bajo horno, en cuanto fuera posible reducir el metal en el reverbero; pero no liquidar la escoria demasiado, para dejar que el antimonio se siente. El polvo fundente obtenido, es un óxido puro de antimonio, y funde exactamente como el mineral. En conclusion, puede decirse, que este método de fundicion de antimonio es más barato que ningun otro conocido; no hay que cargar ningun crisol, ni la cantidad de combustible ni de trabajo, es tan grande como en el antiguo procedimiento inglés. Con hornos bien contruidos la pérdida de metal no excede de 12 á 15 por 100, cuya cantidad se pierde en el crisol de fundicion, y el metal producido es de una calidad muy superior.

(The Engineering and Mining Journal).

Hornos sin humo, de Vicar.—Los que emplean fuerza de vapor y otros cuyos negocios les obligan á usar grandes hornos, saben á su costa los inconvenientes que tienen los fogones que contribuyen á formar esa gran nube de humo que cubre á muchas de nuestras ciudades manufactureras. El humo es un perjuicio, y su produccion puede ser castigada por la ley. Además de ésto, es un serio derroche, y solo la abundancia y baratura del carbon de piedra puede disculpar, en parte, el desperdicio de tan valioso combustible. Dos ó tres causas se han combinado para llamar la atencion de los fabricantes ingleses sobre este asunto: la gradual elevacion de precio del combustible es acaso la principal; y además el estímulo que se dá

á la aplicacion de los medios de evitar el humo y pronto nos hallaremos en la posicion de los fabricantes del gas, los cuales dicen que no pueden permitir hacer humo y causar daño á sus vecinos con gran gasto para aqueilos. Hoy la práctica tiende á emplear la inteligencia en hacer un abastecedor mecánico que regule el suministro de combustible y la cantidad de él que sostiene la combustion.

Las necesidades del caso que estamos considerando están muy bien cubiertas por el horno sin humo inventado por los Sres. T. y T. Vicar. Es sencillo en la construccion y activo en la operacion. Lo hemos visto funcionar en la gran fábrica de bizcochos de los Sres. Peek, Frean y Compañía en Drummond Road, Rotherhithe, los cuales aseguran que las recomendaciones del horno están completamente limitadas á su práctica, que data de la un año. El principio del horno consiste en alimentarlo con regularidad con pequeños carbones en la entrada del mismo, y según que la combustion se verifica á llevar todo el combustible que se está quemando hácia el extremo del fogon por fáciles movimientos de dos ó tres pulgadas en cada vez, no sobre una rejilla sin fin, sino por un alternado movimiento hácia atrás y hácia adelante de las barras del fogon. Así se dá tiempo para la perfecta combustion del combustible, y las cenizas incombustibles caen por la rejilla en una vasija de agua. Los extremos inferiores de las barras tambien están sumergidos en agua para que se conserven frias. No es necesario dar minuciosos detalles, pero diremos cir que el carbon se pone en una tolva sobre el frente del horno, en el que cae en pequeñas cantidades por dos aberturas, una en cada lado de la puerta. La puerta de enfrente del horno no necesita estar abierta, á no ser para observar el fuego, y si conviene aumentar ó disminuir la provision del combustible, pues por un sencillo y mecánico arreglo el hombre que está encargado del horno puede regular la cantidad casi de una vez. Mirando por la puerta abierta, se vé en cada lado de la boca del horno un pequeño monton de carbon nuevo, que como se echa por arriba, cae y resbala lentamente al interior hasta llegar á las barras que forman el fondo del horno, las cuales ocupan desde el frente hasta la parte posterior y están muy aproximadas porque el carbon es pequeño. Estas barras llevan hácia adelante una capa de carbon en el extremo y por

medio de un excéntrico, cada tercera barra en la serie vuelva atrás para recibir una nueva porción de carbon. Por este sistemático y continuo medio, se alimenta de carbon el horno, cuyo combustible pasa por lentos y fáciles tramos. La combustion es por consiguiente perfecta, el humo se quema, y el desperdicio del combustible es descargado en forma de escoria en un cenicero. Sacando la ceniza, se vé que está perfectamente exenta de mezcla de carbon sin quemar, mientras que del pié de las chimeneas de varios hornos sale una pequeña espiral de humo, no mayor, pero sí tan grande, como la de una chimenea comun doméstica. Este es el máximum de humo emitido durante las horas de trabajo, y solo excede ligeramente al encender el fuego por la mañana y por la noche al apagarlo. La hilera de chimeneas que hay en casa de Messieres Peek, Freat y Compañía puede verse desde la estacion del camino Spa en la línea Sudeste, y el mérito de sus hornos puede ser muy facilmente apreciado bajo ese punto de vista.

Hay tambien otro aspecto bajo el cual se puede considerar esta materia, y es la economia. ¿Vale la pena de que los fabricantes hagan el gasto de un horno sin humo, simplemente para reducir el daño causado por el humo? Esta es la cuestion principal. Segun las cifras que tenemos á la vista, los hornos de Vicar responden satisfactoriamente á esta pregunta. La economía del combustible, cuando se usa carbon de piedra ligero, es de 20 á 25 por 100, mientras que en el caso de usarse coke es de 15 por 100. Si, pues, para el objeto del cálculo suponemos el caso de una fábrica que tenga 25 calderas de 40 caballos cada una, y que consuma cien toneladas de carbon, tendremos el siguiente resultado: A 55 s. por tonelada de carbon, el costo diario será 75 libras ó 450 libras en una semana de seis dias de trabajo. Para mantener el fuego por el presente sistema, se necesitarán 13 stoker á 22 s. cada uno por semana, ó 14 libras 6 s. por semana en junto, dando un total de 464 libras 6 s. por semana, para carbon y trabajo.

La economía en carbon por el uso de los hornos de Vicar, siendo ésta el 20 por 100, será 90 libras por semana; y disminuyéndose el trabajo en una cuarta parte, la economía en jornales puede calcularse en 3 libras 10 s., ó sea una total economia semanal de 93 libras 10 s., lo cual en un año es 4.675 libras. El costo de ereccion de 25 hornos de Vicar, en 150 libras

cada uno, es de 3.750 libras ó 920 libras menos de la economía que se logra en el primer año de su uso.

En cuanto á reparos, los Sres. Peek, Freat y compañía no han necesitado hacer ninguno desde su ereccion y sabemos que uno de los hornos de esta clase en casa de los Sres. Crum, en Thornliebank, Glasgow, despues de doce meses próximamente de trabajo, se halló que estaba en perfecto estado. Las rejillas del fogon son las partes sometidas al mayor uso, y hallándose éstas en parte sumergidas en agua, se conservan frias lo bastante para asegurar su preservacion por mucho tiempo. Solo queda añadir, que una pequeña máquina de vapor de cuatro caballos es suficiente para que trabajen 60 hornos.

(Iron).

Produccion mineral en Rusia.—Los cuadros estadísticos de la industria de minas de Rusia en 1871, que publicó Mr. Skalkowsky en conexion con la Exposicion de Viena, contienen los siguientes datos: En 1871, el número de minas de Rusia, productoras de oro, era 979; de platino, 6; de plomo argentífero, 21; de cobre, 76; de hierro, 1.174; de zinc, 6; de cobalto, una; de estaño, una; de carbon, 327; de piritas, una; de cromo, 6; de sal de piedra, 4; además de 697 pozos de nafta. Su producto fué de 17 millones de toneladas de arena aurífera; 86.400 libras de oro; 168.000 toneladas de arena de platino; 4.504 libras de platino; 35.120 toneladas de mineral de plomo argentífero; 100.365 toneladas de mineral de cobre; 820.000 toneladas de mineral de hierro; 42.400 toneladas de mineral de zinc; 10 $\frac{1}{4}$ toneladas de mineral de cobalto; 8.000 toneladas de piritas; 817.000 toneladas de carbon de piedra; 22.000 toneladas de nafta; 7.000 toneladas de mineral de cromo, y 455.000 toneladas de sal de piedra. Las fábricas de fundicion de Rusia produjeron de estos minerales crudos: plata, 29.000 libras; plomo, 1.740 toneladas; cobre, 4.200; estaño, 8; zinc, 27.000; lingote de hierro, 354.000; hierro fundido, 30.000; idem forjado, 241.500; acero, 7.000; cobre en hojas, 350, y zinc en id., 500 toneladas; y material por valor de 11.255.000 rublos. Las fábricas dieron empleo á 266.300 hombres.

(The Engineering and Mining Journal).

ESCUELA DE MINAS.

**Resumen de los ensayos y las análisis hechos en el
Laboratorio de la misma en el año 1873.**

ENSAYOS DE	Por vía seca.	Por vía húmeda.	Suma.
Plata.	531	2	533
Plomo.. . . .	138	»	138
Hierro.. . . .	29	11	40
Cobre.. . . .	19	16	35
Zinc.. . . .	»	10	10
Oro.	4	2	6
Manganeso.	»	5	5
Azogue.	4	»	4
Estano.	1	2	3
Niquel.	»	2	2
Arsénico.	»	1	1
Azufre.. . . .	»	1	1
Fosforitas.. . . .	»	56	56
Combustibles.	6	»	6
Manganesas.. . . .	»	5	5
Abonos.	»	2	2
Arcillas.	1	»	1
Potasa.	»	1	1
TOTALES.	753	116	869
ANÁLISIS DE			
Fosforitas.			14
Rocas.			9
Menas de hierro.. . . .			5
Id. de plomo.			2
Cobres finos.. . . .			4
Aleaciones.			1
Coprolitos.			2
Aguas potables.			2
Id. minerales.. . . .			1
Mezclas artificiales.. . . .			2
Sales.			1
TOTAL.			43

J. GIMENEZ.

Preparacion mecánica seca.—El molino de Star Canyon.—

En algunos de los artículos que han aparecido en los diversos periódicos mineros, sobre los méritos relativos á las concentraciones por agua y seca, se ha hecho mención del molino de Star Canyon, Nevada, empleando la concentracion seca de Krom.

Yo tomo considerable interés en todo lo que se ha escrito sobre esta materia, en razon á que yo asistí á la ereccion, y despues á la accion de ese molino, y me propongo hacer constar brevemente algunos hechos que conozco.

La maquinaria del molino consta de un moledor Blake, dos cilindros, con superficie de acero, de Krom, un elevador, cuatro cribas giratorias para clasificar los tamaños del mineral molido, un aventador Sturtevant, para separar el polvo flotante del molino, seis concentradores de mineral original, y tres para reconcentrarlo cuando sea necesario.

Se echa el mineral en un moledor de Blake y se parte allí en pequeños pedazos, útiles para el primer par de cilindros, separados entre sí tres octavos de pulgada, á los que pasa directamente. La parte que queda bastante fina se pasa por una criba y lo restante pasa al segundo par de cilindros, separados entre sí un diez y seis avo de pulgada. El producto molido es continuamente elevado á las cribas, situadas en la parte superior del edificio, y pasa de una á otra hasta depositarse finalmente en cuatro porciones separadas, en cuatro vasijas preparadas para recibirlo. Estas porciones son: N.º 1. La que pasa por una criba de diez agujeros en pulgada lineal y no puede pasar por una de veinte. N.º 2. La porcion entre 20 y 40 agujeros. N.º 3. La porcion entre 40 y 100 agujeros. N.º 4. La porcion ó polvo que pasa por una criba de diez mil agujeros en pulgada cuadrada, y se compone de partículas menores de un doscientos avo de pulgada de diámetro.

Estas varias operaciones son todas automáticas y no exigen atencion ni ayuda de nadie, á escepcion de un hombre en el moledor para echar en él el mineral; despues de lo cual nadie le toca hasta que se verifica la concentracion. Los residuos se echan en una corriente de agua y así se llevan sin molestia alguna.

Nosotros comenzamos hácia mediados de Abril de 1873 con mineral de la mina *De Soto*, cuyo valor ensayado era 54'56 do-

llars por tonelada. La cantidad trabajada fué 700 toneladas.

Durante la concentracion de estas 700 toneladas solo se hizo un ensayo. Los ejemplares fueron tomados del elevador que recibe la carga de las cribas en porciones de dos libras cada media hora, durante diez horas; y por el método usual empleado en las costas del Pacifico, se ensayaron las muestras. De igual modo se tomaron y ensayaron porciones del mineral concentrado y de los residuos. Estas muestras fueron remitidas al ensayador de Unionville, Nevada, el cual contestó con las cifras que á continuacion se expresan:

	Plata por tonelada.
Mineral original. . . . (dollars)	54,56
Concentracion n.º 1.	1.219,00
Residuos n.º 1.	3,23
Idem n.º 2.	3,67
Concentracion n.º 3.	1.660,00
Residuos n.º 3.	8,00

Las relativas proporciones de los tres grados de residuos son las siguientes:

N.º 1.	45 por 100 del total, ó sea 900 libras, valor 1,44 dolls.
N.º 2.	30 id. id., ó sea 600 libras, id. 1,10 id.
N.º 3.	15 id. id., ó sea 300 libras, id. 1,20 id.

El término medio de la pérdida de mineral en los residuos, dollars 3,47 por tonelada; el polvo que no habia sido tratado, sino vendido á los precios regulares de tarifa, subió á 5 por 100 de la masa original, y las concentraciones á 5 por 100 más, pasando de un total de 100 por 100.

Tuve intencion de guardar una memoria del trabajo del molino como materia de referencia; pero despues que se publicaron estas cifras y resultados, y empezaron á circular favorables relaciones, recibí noticias de que se habian recopilado todos estos hechos. Posteriormente no he vuelto á saber nada sobre el particular; pero el molino continuó trabajando de la manera más satisfactoria, moliendo y concentrando 1.200 toneladas de mineral hasta que el mineral y la fuerza de agua empezaron á faltar.

Bajo este sistema, el molino Star puede trabajar 40 toneladas diarias, ó próximamente dos toneladas por hora; pero como

las minas no están suficientemente desarrolladas para proveer más de ocho ó diez toneladas al dia, el molino podrá trabajar todo durante la estacion del agua, que es seis ú ocho meses al año.

La ereccion del molino en Star Canyon se considera ahora como un error por los propietarios, á quienes se les hizo creer que las minas darian suficiente cantidad de mineral para tenerlo constantemente empleado. Es una desgracia que el molino esté parado por falta de mineral, porque personas mal informadas de los hechos pueden atribuir su detencion á otras causas. Pero yo puedo libremente decir que, segun mi experiencia, los concentradores secos hacen su trabajo admirablemente y con facilidad, requiriendo apenas atencion. Todos los que han visto funcionar el molino, expresan su opinion de que éste lo hace con éxito y perfeccion.

No puedo dar mejor idea de la sencillez de la maquinaria y de sus operaciones sino diciendo que la fuerza total empleada para trabajar 40 toneladas al dia, es solamente de ocho hombres, de los que, seis lo hacen de dia y dos de noche. Durante el dia se toma suficiente cantidad de mineral para suministrar al moledor en la noche. De los 2 hombres que trabajan de noche, uno se emplea en el moledor y el otro tiene á su cargo la vigilancia de la maquinaria, para ver que todo va bien.

El mineral trabajado en Star Canyon fué del inferior de las minas de *De Soto* y Sheba, y fué considerado como de ningun valor, en razon á que contenia tanta base de metal como para hacer impracticable la amalgamacion. En cuanto se tomaron las primeras clases de mineral de *De Soto*, en suficiente cantidad para pagar los gastos, la suma realizada de las concentraciones de los grados bajos sobre el gasto de moler, se consideró como claramente provechosa. Varios pequeños lotes de mineral han sido ofrecidos para concentracion por mineros que tienen reclamaciones pendientes. Los resultados han sido de unánime satisfaccion; y muchas reclamaciones que se habian hecho y luego abandonado, han sido nuevamente sostenidas. En efecto, el molino y el sistema han dado un nuevo impulso á la industria minera que durante muchos años ha estado aletargada á causa de la falta de un método satisfactorio de trabajar el mineral, lo cual se consigue usando todos el procedimiento de Krom.

(*The Engineering and Mining Journal*).

Los minerales de hierro en España y Argelia.—España puede fabricar hierro largamente si quiere, pero su pueblo prefiere comprarlo y enviar afuera sus ricos minerales de hierro. Desde fin de 1869 la fabricación del hierro en España ha ido en baja. M. J. Jooris, ministro *ad interim* para la República Española, refiere á su Gobierno las causas de esta baja, y dice: «Tres causas han producido este deplorable resultado: 1.º, el alto precio del carbon; 2.º, los jornales altos, y 3.º, los derechos ibres de importacion para ferro-carriles.» La fabricación del acero tambien ha declinado. Los embarques de mineral de hierro á la Gran Bretaña solo subió á algunos cientos de miles de toneladas en 1872. En cifras exactas, la exportacion de mineral á la Gran Bretaña ha aumentado desde 88.000 toneladas en 1868, hasta 631.000 toneladas en 1872. En adición á los pedidos ingleses, hay una constante y gran demanda de mineral español para Alemania, Francia y Bélgica. En la primera parte de 1873, los embarques aumentaron; pero desde entonces, las disensiones civiles del país han suspendido el trabajo de las principales minas.

Las minas de hierro de Argelia están siendo trabajadas con mucha actividad por los capitalistas franceses é ingleses. El mineral es generalmente de la más rica calidad, y mucho de él es útil para la fabricación del lingote Bessemer. Lo mismo, en verdad, es la mayor parte del mineral español. Inglaterra importó 55.000 toneladas de mineral de Argelia de una mina durante los primeros once meses de 1872. La total cantidad de mineral exportado de Argelia, á todos los países durante los cuatro años de 1867 á 1870, fué 800.000 toneladas. Francia importó 155.608 toneladas en 1871. La producción del mineral en 1872 fué 334.924 toneladas.

Se ha hallado provechoso embarcar mineral de Argelia para los Estados-Unidos, habiendo ya recibido un cargamento en New-York el verano último, y fué comprado por la compañía Hewitt, de cobre, y la compañía Bethlehem, de hierro. Un pequeño cargamento de mineral español, de Bilbao, fué comprado en el presente año, por la compañía Pennsylvania, de acero; que analizado, dió 53 por 100, y se probó ser todo él de excelente calidad.

(The Engineering and Mining Journal).

Precios corrientes en Glasgow de productos de metales en 23 de Enero de 1874.

EXPORTACIONES.
METALES. (Libre á bordo).

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, porton.	91	10	.	94	10	.
Barras de Chile 96 por 100...	82	10	.	84	10	.
Burra y Wallaroo.....	92	.	.	93	10	.
Inglés.....	.	.	.	.	.	.
Tough Cake. id.....	89	10	.	92	10	.
Planchas, id.....	97	10	.	99	10	.
Forjados.....	114	10	.	.	.	.
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.....	26	.	.	.	.	.
Inglés, id.....	27	5	.	26	10	.
Planchas, id.....	33	10	.	.	.	.
Latón. —Planchas.....	11	.	.	11½	.	.
Tubos.....	11½	.	.	11½	.	.
Alambre.....	10%	.	.	10%	.	.
Metal amarillo. —Planchas, por libra.....	.	.	8%	.	.	8%
Estañó. —Inglés refinado... 123 10	123	10	.	.	.	.
Banca, id.....	123	.	.	.	.	.
Straits, id.....	119	.	.	120	10	.
Plomo. —Inglés.....	24	5	.	.	.	.
Español dulce.....	23	10	.	.	.	.
Planchas.....	25	.	.	25	5	.
Hierros. —Rails de Gales... 9 10	9	10	.	10	.	.
Barras.....	11	.	.	11	10	.
Escoceses Número 1.....	4	8	.	5	17	.
Barras de Stafordshire.....	12	10	.	13	15	.
Alambre de.....	12	17	.	15	.	.
Aros de.....	14	.	.	15	.	.
Planchas de.....	16	.	.	16	.	.
Rails de Bessemer.....	16	.	.	.	.	.
Hojalata. —De leña I. C... 1 15	1	15	.	2	.	.
coke.....	1	8	.	1	16	.
Carbones. 1.ª calidad, Steam Coal.....	1	3	.	1	4	.
Bituminoso.....	18	.	.	19	6	.
Tout-venant.....	15	.	.	16	.	.
Menudo.....	10	.	.	11	.	.
Coke.....	1	0	.	1	17	6
Patent Fuel.....	.	.	.	.	.	.
Antracita, Grueso.....	16	.	.	16	6	.
Tout-venant.....	13	6	.	14	.	.
Minerales Cobrizos, 5 á 20 el por 100 de Metal Refinado...	13	.	.	16	6	6
Calaminas, Argentíferos, Plomizos, etc.....	segun contrata,					

ANUNCIOS.

APUNTES PARA UNA BIBLIOTECA ESPAÑOLA DE LIBROS, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y á las ciencias auxiliares.—Comprenden la mineralogía y geología en todas sus aplicaciones; la hidro-geología; la química analítica, docimástica y metalúrgica; la legislación y estadística mineras; memorias é informes acerca de estos ramos del saber humano, concernientes á la península y á nuestras antiguas y actuales posesiones de Ultramar. Acompañados de reseñas biográficas y de un ligero resumen de la mayor parte de las obras que se citan, por D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rua Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de minas.

Dos tomos en 4.º mayor de LXX, 529 págs. el 1.º y de 694 el 2.º Se vende en las principales librerías á 25 pesetas cada ejemplar en Madrid y 27,50 en provincias.



LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

SUMARIO. Combustion.—Minas y fundicion de antimonio en Canadá.—Hornos sin humo, de Vicar.—Produccion mineral de Rusia.—Escuela de minas.—Preparacion mecanica seca.—Los minerales de hierro en España y Argelia.—Mercado de Metales.—Anuncios.—Seccion Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente. calle de Noblejas, núm. 3, principal

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 569.

MADRID 15 DE FEBRERO DE 1874.

SECCION GENERAL.

LA LITOLOGIA DEL FONDO DE LOS MARES,

POR Mr. DELESSE,

INGENIERO JEFE DE MINAS DE FRANCIA; PROFESOR DE LA ESCUELA DE MINAS Y DE LA NORMAL DE PARIS.

Extractos por Mr. A. Piquet.

Mr. Delesse, autor de trabajos tan notables en geología, á quien se debe los mapas geológicos de la ciudad de Paris y del departamento del Sena con indicaciones exactas del subsuelo, y que publica cada año en compañía de Mr. Lapparent su notable revista de geología, ha dado á luz en fin de 1871 la obra que nos ocupa.

Esta obra, completamente original, como todas las suyas, representa un trabajo inmenso, al cual, su autor ha dedicado más de 12 años, habiendo tenido á su disposicion todos los documentos oficiales que le han proporcionado los Ministerios de Fomento y Marina.

Al mérito de la novedad de esta obra, hay que añadir el más raro todavía de encontrar en ella sentadas las bases en que deberán apoyarse los que se dediquen á continuar el mismo estudio, de tal manera que no parece probable que se tengan que modificar.

Se compone de dos tomos: Uno de texto, de 480 páginas y otro de cuadros de 136 páginas y 4 mapas.

Procuraremos dar idea de ella de un modo muy sucinto.

Objeto de la obra. El fondo de los mares recibe sin cesar depósitos, cuya reparticion y composición mineralógica sería muy interesante conocer, puesto que constituyen esencialmen-

te el terreno de la época actual. Pero estos depósitos se distribuyen de un modo muy desigual y aun faltan completamente en ciertas partes.

Se acumulan sobre todo en las cuencas y depresiones submarinas y quedan en el estado rudimentario ó desaparecen enteramente sobre los fondos muy inclinados ó fuertemente trabajados por corrientes enérgicas.

El estudio del fondo de los mares es muy complicado y presenta muchas dificultades que Mr. Delesse ha tratado de vencer en la obra que examinamos.

Para ello, la divide en cinco partes:

- 1.^a Preliminares, que comprende:
 - Método seguido para estudiar los depósitos.
 - Orografía de la Francia y de sus costas submarinas.
- 2.^a Agentes principales de los depósitos marinos, que comprende:
 - Agentes orgánicos.

Agentes inorgánicos.	}	Exteriores.	{	Atmósfera.
				Aguas dulces y salobres.
				Mar.
		Interiores..	{	Erupciones subterráneas.
				Erupciones.
				Dislocaciones.

- 3.^a Depósitos marinos de las costas de Francia, que comprende:
 - Depósitos litorales y depósitos submarinos.
 - Repartición de los moluscos.
- 4.^a Litología de los principales mares del globo, que comprende:
 - Francia, Antiguo mundo, Nuevo mundo y, en fin, una parte muy notable; Francia en las diferentes épocas geológicas, que comprende:
 - Depósito de los mares antiguos de Francia.
 - Deformaciones que han tenido estos depósitos.

Procuraremos dar una idea de las materias tratadas en estos diferentes capítulos; tarea ingrata por lo difícil de ser inteligible extractando una obra de por sí misma tan condensada ya.

PRIMERA PARTE.

Preliminares. Dejando aparte los detalles, el estudio de los depósitos se hace por medio de lente y microscopio, se dosa el ácido carbónico por el aparato Vill, se calcula la cal por el ácido carbónico encontrado, se determina el hierro oxidulado que es muy comun, por el iman, y las sales y materias orgánicas solubles que entran en proporciones variables de 0'54 á 4 por 100 por levigacion..

En fin, se clasifican los depósitos por sus varios gruesos.

Los depósitos submarinos así estudiados presentan el siguiente hecho notable: Cuando se examina el resultado de la levigacion de estos depósitos, se encuentra frecuentemente, y muchas veces de un modo predominante, el cuarzo y la sílice; fenómeno por lo demás comun á la mayor parte de los depósitos de la época actual ó anterior y en particular á la tierra vegetal.

SEGUNDA PARTE.

Agentes de los depósitos marinos. Los agentes orgánicos son los moluscos y los vegetales marinos.

Los primeros, algunas veces destruyen las rocas de las costas, y otras veces forman nuevos depósitos de suma importancia; los vegetales son solo agentes de desagregacion.

Accion de los vientos. Los agentes inorgánicos son la atmósfera, los vientos, para los cuales dá el autor un cuadro indicando su frecuencia relativa en ocho direcciones, con la direccion resultante anual, y su intensidad para todos los puntos donde están establecidos los faros en Francia.

Examina la formacion de las dunas ó méganòs, y particularmente las de las landas. El saber que anualmente el viento y la mar echan sobre las Landas más de 5.000.000 de metros de arena, dará una idea de la accion del viento y del mar.

La marcha de las dunas que accidentalmente puede ascender á 23^m en un año, es término medio de 1 á 2^m.

La arena de las dunas, al Norte de la Gironda, contiene carbonato de cal en proporciones muy variables, pudiendo éste dominar, como en ciertas partes de las costas de Bretaña.

Aguas meteóricas Tratando de la accion de estas aguas, el autor dá las curvas hyetográficas que indican la distribucion de la lluvia en Francia y un cuadro de las zonas de lluvia en

las principales cuencas hidrográficas de Francia. De lo cual se deduce, que la cantidad media de agua que cae sobre toda la Francia en un año, es de 411-589-500000 metros cúbicos ó una altura media de 0,^m77.

Aguas dulces ó salobres. Examinando la acción de las aguas de los ríos y lagos, estudia los ríos de Francia, y entre otras cosas notables cita el hecho de que las rocas que forman el lecho en el cual corre un río, se degradan de un modo muy desigual bajo la acción atmosférica. Así, por ejemplo, el lado que no recibe el sol sufre mayor erosión y sobre todo si es el lado expuesto á la acción de los vientos.

La rotación de la tierra influye también para producir desigual erosión de las orillas; de manera, que un río corriendo del Emisferio N. al Equador, tiende á producir la erosión á su derecha, y al revés si corre del Emisferio Sur al Equador. Esta acción se manifiesta sobre todo en las grandes crecidas. Da las velocidades á las cuales el agua roe las diferentes rocas que varían de 0,^m08 para los lodos ténues ó fangos á 3^m para las rocas aglomeradas. Examina después la naturaleza de las materias en suspensión en las aguas de los ríos que están en una proporción variable, que para el Rhódano, por ejemplo, es en Lyon término medio de 0,000059, cuando llega á 0,0004000 en el mismo río en su delta, su composición mineralógica y todas las circunstancias de los depósitos que forman.

Describe el régimen que se observa en el transporte ó acarreo de las arenas, las gravas y aun los guijarros gruesos por las corrientes de los ríos, independientemente del cieno que flota en sus aguas, haciendo notar que en el fondo de un río la arena toma, bajo la acción de la corriente, una forma ondulada enteramente análoga á la que el viento le da en las dunas, siendo el mismo su modo de avanzar. Dice que las observaciones hechas diariamente sobre el movimiento de las arenas del Loira han hecho ver que entre Briare y los Puentes de Cé, sus velocidades medias eran de 2,^m24 en verano, y de 9 metros en invierno, calculando Mr. Comoy su trayecto en 2.055 metros durante un año entero.

Respecto de la acción general de los ríos sobre su lecho, dice que el *thalweg* es esencialmente variable, aproximándose ya á una orilla ya á la otra, y que además en los ríos de marca ó sea en las rías, no es el mismo para el flujo y el reflujo.

El capítulo V de la obra está dedicado á describir la composición mineralógica de los depósitos formados por los principales ríos de Francia que desaguan en el Océano y en el Mediterráneo, y las variaciones que en ellos se observan, así como la formación de las barras y los deltas.

En el capítulo siguiente examina los depósitos formados en los lagos y en los estanques litorales ó albuferas, que divide en estanques litorales lacustres y estanques litorales marinos, cuyo estudio es muy interesante, porque nos muestran en miniatura lo que pasa en el mar.

El mar. Al estudiar el mar con algun detenimiento, puesto que es el agente principal de los depósitos marinos, hay que tener en cuenta las diversas causas que la ponen en constante movimiento produciendo olas y corrientes; cuyas causas son especialmente los vientos, las mareas, los cambios que el agua experimenta en su temperatura, salazon y densidad, las variaciones de la presión y del estado eléctrico de la atmósfera, y en fin, los terremotos y los fenómenos eruptivos, aunque son mucho más accidentales.

Para comprender bien los fenómenos de erosión y de transportes, producidos por las olas y las corrientes del mar, comparándolos con los del agua dulce, hay que considerar la mayor densidad de la de aquel, los cuerpos duros que acarrea, la violencia, á veces enorme con que es lanzada contra las rocas y la fuerza elástica del aire comprimido entre sus grietas, debiendo además tenerse en cuenta, que el agua del mar contiene en disolución más ácido carbónico y muchas más sales, que atacan las rocas, especialmente las calizas, con más facilidad.

Los hielos que se forman en ciertas regiones del mar y que después son transportados por los vientos y las corrientes, son también un poderoso agente de erosión y de acarreo. Lo son también las olas, cuya altura en el Océano suele llegar á 10 metros, con 200 de longitud y una velocidad que á veces llega á 50 kilómetros por hora, lanzándose en algunos puntos hasta la altura de más de 50 metros al chocar contra la costa.

La presión ejercida por las olas, directamente medida con dinamómetros, es por término medio de 3.055 kilogramos por metro cuadrado, pudiendo decuplicarse en las tempestades y variando con las localidades.

Las mareas, por su parte, ocasionan también cambios d

nivel que suelen ser muy superiores á los de las olas, llegando hasta 23 metros en la bahía de Fundy.

Al hablar de las corrientes del mar, que pueden ser permanentes, periódicas ó accidentales, y que producen efectos de transporte y aun de erosión, si son suficientemente enérgicas, manifiesta Mr. Delesse que no existe todavía una opinión fija acerca de la profundidad á que alcanzan los efectos de las agitaciones del mar, citando datos de diversos autores, y entre ellos que los Bloques ó escolleras no son removidos á la profundidad de 5^m en el Mediterráneo y 8^m en el Océano.

Después de explicar las causas de las principales corrientes permanentes, deduce que deben existir con el mismo régimen desde épocas geológicas anteriores á la nuestra.

Las mareas producen corrientes cuya velocidad en las costas de Francia bañadas por el Océano varía desde 0,5 hasta 5^m produciendo efectos de erosión que son fáciles de notar desde luego.

Los vientos son un agente poderoso, aunque indirecto, de erosión y de transporte, porque producen las olas, y cuando tienen alguna duración, no solamente olas sino también corrientes, cuyas fuerzas reunidas son de la mayor eficacia, sobre todo si á ellas se agregan la lluvia, la naturaleza deleznable de las rocas y la conveniente disposición de las capas. Estos efectos se observan en todo el litoral del Oeste y del Norte de la Francia. Los vientos obran además como elemento directo de transporte, secando las arenas de las playas y arrastrándolas á largas distancias, y generalmente son la causa principal de la formación de los depósitos marinos que rodean las costas.

Agentes interiores. Estos son las aguas subterráneas, las erupciones y las dislocaciones del terreno, cuyos fenómenos deben haber sido mucho más frecuentes en otras épocas geológicas, dando lugar á depósitos enormes y produciendo en los mares movimientos de que apenas podemos formarnos idea.

La orografía del fondo de los mares es enteramente semejante á la del terreno descubierto, siendo muchas veces la una continuación de la otra. Debe notarse, sin embargo, que los efectos de la erosión son mucho mayores en la superficie de las tierras que debajo del mar, á causa de la mayor energía de los agentes atmosféricos y de que los depósitos que se acumulan

en el fondo de los mares tienden constantemente á llenar todas sus depresiones.

Acerca de la distribución de los depósitos marinos, de las variaciones que en ellos se observan y las causas á que deben atribuirse, hace el autor interesantes y curiosas observaciones, terminando con ellas la segunda parte de la obra.

En la tercera parte se ocupa el sábio profesor, en explicar, con una claridad y método inmejorables, la composición mineralógica de los depósitos litorales y submarinos de las costas de Francia, para lo cual las vá describiendo por orden, empezando por la costa del Mediterráneo en los confines de Italia, y siguiendo de Este á Oeste, es decir, en la dirección de la corriente litoral que recorre la ribera Septentrional de aquel mar.

Son de notar en esta parte, los datos relativos á los acarreos del Ródano, el cual, según cálculo de Mr. Surell, transporta anualmente 21.000.000 de metros cúbicos de materias sólidas, llevando su corriente 600 metros cúbicos de agua en el estiaje; 1.718 en su altura media, y 12.000 en las grandes crecidas.

Describe después los depósitos litorales de las costas del Océano, empezando por la embocadura del Vidasoa y terminando en las playas de Holanda; y en el capítulo siguiente compara los depósitos litorales de marea alta con los de marea baja, y ambos con los submarinos, de cuya comparación resulta desde luego que las dimensiones de los detritus tienden generalmente á disminuir á medida que se desciende en el mar, variando también la composición mineralógica.

El capítulo XIII, que es el último de la tercera parte, está dedicado á la distribución de los moluscos y los invertebrados sobre las costas de Francia, y contiene observaciones del mayor interés para la historia natural y para la ostricultura.

La cuarta parte del libro empieza describiendo el método seguido en la ejecución de las cartas marinas lithológicas en general y especialmente de las que el autor ha unido á su obra, así como las divisiones adoptadas para las rocas submarinas, pasando después á explicar la lithología de los mares que rodean la Francia y la de los demás del antiguo continente, terminando con los de América y Oceanía.

En toda esta parte, que contiene tres capítulos, hay datos importantes acerca de la distribución de la lluvia en Europa y América, para explicar sus efectos de erosión, así como sobre

la union en otras épocas de varios mares y continentes hoy separados, alteraciones en el fondo de los diversos mares actuales á causa de la sedimentacion, y materiales de que ésta se compone, siendo una observacion constante que la arena forma un cordon litoral ó el fondo de los mares agitados y poco profundos, que la roca suele presentarse en los puntos en que las corrientes enérgicas barren los sedimentos y que el fango llena las depresiones más profundas, constituyendo uno de los depósitos más importantes de la época actual.

La parte quinta es la que ofrece mayor interés para los geólogos franceses, puesto que en ella se trata de la Francia en las diferentes épocas geológicas, habiéndose propuesto en ella el autor restaurar algunos de los antiguos mares que la han cubierto; trabajo de sumo interés científico y del cual pueden hacerse aplicaciones industriales muy importantes, como la de reconstruir la superficie del globo en la época de la formacion hulleira buscando los puntos en que es probable que se hayan formado los depósitos carboníferos, los cuales, segun opinion hoy generalmente admitida, se han formado de un modo análogo á la turba en las depresiones del terreno. Esta teoría ha pasado ya al dominio de la práctica y el periódico *La Houille* ha publicado, desde el 23 de Octubre de este año 1873, una série de artículos notables de Mr. Alexandre Veriau de Besançon, sobre esta materia, titulados *Investigacion de la hulla*.

Por esta razon, el extracto que de dicha parte vamos á hacer, tendrá que seguir el texto en casi toda su extension.

Restauracion de los antiguos mares de la Francia.

Los depósitos formados en las diversas épocas geológicas debian, necesariamente, presentar diferencias análogas á las que han sido observadas en la época actual. Habia desde luego depósitos lacustres y depósitos marinos; y como estos últimos son mucho más importantes, puesto que el mar ha cubierto la mayor parte de la superficie del globo, conviene que nos ocupemos de ellos de un modo especial. Es sabido, además, que se componen esencialmente de rocas sedimentarias que son silíceas, arcillosas ó calizas. El estado actual de la ciencia no permite, en verdad, indicar siempre con precision cuáles son las rocas sincrónicas que pertenecen á cada terreno; sin embargo, en una misma region es muchas veces posible reconocer si se

hallaban á orillas del mar ó en grandes profundidades, si han sido secretadas por pólipos ó por foraminíferos, si tienen un origen químico ó mecánico. Basta para esto, estudiar los caracteres mineralógicos y sobre todo los caracteres paleontológicos de los terrenos y compararlos con los de las capas que se depositan actualmente en las mismas condiciones.

En cuanto á la Francia, los principales elementos de la restauracion de los antiguos mares, se encuentran en las numerosas memorias geológicas que describen las regiones naturales del país, especialmente en las obras de Mr. Elias de Beaumont y de Alcides de Orbigny, en la *Historia de los progresos de la geologia* publicada por D' Archiac y en muchos trabajos de los Sres. A. Varian, Ed-Hebert, Bayle, Leymerio, U. Raulin y Godwin-Austen. Para las partes próximas á las fronteras se han consultado tambien las cartas geológicas de Inglaterra, hechas por Sir Roderick Murchison y el geological Survey, de la Bélgica por Dumont, de Alemania por de Dechen, de Suiza por Studer, Escher de la Linth y por Favre, y de España por E. de Verneuil y Coilomb.

Dificultades que presenta la restauracion de los antiguos mares.

Cuando se trata de restaurar los mares antiguos, se encuentran, sin embargo, muy grandes dificultades. Desde luego, faltando los fósiles, no siempre es posible distinguir las formaciones marinas de las que son lacustres ó terrestres. Frecuentemente tambien las capas no son ya continuas, porque en ciertos puntos han sido corroidas por la accion de las aguas y de la atmósfera; pudiendo tambien suceder, que estas capas se reduzcan á testigos esparcidos, cuya concordancia se hace entonces muy difícil, y ésto es particularmente lo que sucede con los trozos de terreno terciario que están diseminados sobre el suelo de la Bretaña.

Por otra parte, los fenómenos eruptivos así como los levantamientos de montañas, han dislocado frecuentemente las capas y aun las han destruido completamente. Así la erupcion de las montañas graníticas ha hecho generalmente desaparecer las rocas sedimentarias, que en su origen se habian depositado sobre el emplazamiento actual de sus cumbres. Si se ob-

serva, por ejemplo, los Pirineos, las mismas capas se encuentran en efecto sobre cada vertiente y hasta una gran altura; pero faltan en las inmediaciones de la línea de la cima, especialmente sobre la vertiente francesa; es, pues, probable que existían originariamente y que han desaparecido en algunas partes de aquella cordillera al verificarse su levantamiento.

Cuando en lugar de una estructura sencilla y lineal, como la de los Pirineos, presentan las montañas, como los Alpes, macizos ramificados que ocupan una gran superficie, se hace aun mucho más difícil el saber si aquellas montañas no estaban ya parcialmente descubiertas mucho antes de la época durante la cual han recibido su relieve principal. Es aun bastante natural creerlo cuando en ellas se hallan lagunas en la serie de los terrenos.

Ahora bien, como los fenómenos eruptivos, la formación de las montañas y las dislocaciones de la corteza terrestre producen ordinariamente un metamorfismo en las capas, los caracteres mineralógicos de estas últimas sufren un completo cambio; su estructura se hace cristalina y sus fósiles desaparecen; de modo que en la inmediación de las rocas graníticas y hacia el centro de los macizos montañosos, están enteramente desfiguradas.

En un país como la Francia, que está dislocado por numerosos sistemas de montañas, la restauración de los mares antiguos dá sobre todo lugar á grandes dificultades. En efecto, las capas han sido completamente destruidas ó metamorfoseadas en algunas partes; además, independientemente de las ablaciones que han sufrido por la acción de la atmósfera, han sido fuertemente surcadas por las corrientes diluvianas, que eran tanto más enérgicas cuanto que el relieve mismo era más accidentado.

En un país de llanuras, como la Rusia, esta restauración sería, por el contrario, mucho más sencilla, porque las capas están rara vez destruidas por las dislocaciones, no están tampoco metamorfoseadas, y sus caracteres mineralógicos permanecen constantes sobre vastas extensiones; ocupan aun la posición que tenían en el momento de su depósito y ofrecen zonas concéntricas y continuas que marcan bien las riberas sucesivas de los mares antiguos.

Añadamos, en fin, que el estado actual de la ciencia no per-

mita siempre conocer exactamente cuáles son los depósitos sincrónicos, ni aun en la Francia. Por estos diversos motivos, la restauración de los mares antiguos presenta dificultades casi insuperables, y en lo que vamos á decir á continuación, *hay que conceder necesariamente una gran parte á la hipótesis.*

Sea como quiera, vamos á echar una rápida ojeada á los depósitos de la Francia que pertenecen á una misma época geológica, y llamaremos especialmente la atención sobre las diferencias que presentan en sus caracteres mineralógicos, diferencias que trataremos de explicar. Estos depósitos, además, se han formado con diversas materias rechazadas ó vomitadas del interior del globo; pero sobre todo á expensas de los continentes sucesivamente descubiertos, cuya superficie era roída por los agentes atmosféricos, mientras que su base era destruída por los mares; por consiguiente conviene describirlos elevándose en la serie geológica y comenzando por el terreno más antiguo.

SILURIANO.

Como el siluriano de la Francia está sumamente dislocado y metamorfoseado, como está lo más comunmente recubierto por terrenos posteriores, no se puede tratar de seguir uno de sus estratos de modo que se restaure sus orillas, así como el mar bajo, el cual se ha depositado. Hemos tratado, pues, solamente de indicar las partes que han conservado huellas de los sedimentos verificados por las aguas durante el largo período que comprende el conjunto del terreno siluriano.

Si se examina primero cuál es su composición mineralógica, se encuentra que en Francia está esencialmente constituido por areniscas y por pizarras, mientras que la caliza es en él muy rara. En Inglaterra y en Bohemia son también las areniscas y las pizarras las que dominan en la formación inferior y en la media; pero la caliza abunda en la formación superior.

En las Ardenas, en la Montaña-Negra, en los Pirineos, el terreno siluriano se compone esencialmente de cuarcitas y de areniscas, de phyllades, de squistos y de pizarras que están más ó menos metamorfoseadas; pero que parecen haberse formado casi en las mismas condiciones que en el Noroeste de la Francia.

Las investigaciones de Mr. Elias de Beaumont han dado á conocer que antes de la época siluriana, la península de Bre-

taña habia sido sucesivamente dislocada por cuatro sistemas de montañas que se cruzan hácia su parte media, á saber: las de la Vendee, del Finisterre, de Longmyud y del Morbihan. Estos sistemas, que datan desde los primeros terrenos sedimentarios, habian en parte surgido del suelo de la Bretaña, de la Vendee y del Cotentin, de modo que en el Noroeste de la Francia el mar siluriano bañaba ya un archipiélago formado de islas graníticas.

En seguida ha venido el sistema del Westmoreland, que levantando de nuevo la costa del Norte de la Bretaña, parece marcar el fin del terreno siluriano.

Como el centro del Bocage normando no ha presentado hasta ahora la fauna segunda de Mr. Barrande, hay fundamento para suponer que ya estaba descubierto durante el siluriano medio.

Por otra parte, como existen solamente algunos trozos de siluriano superior en la Normandía y en la Bretaña, el fondo del mar siluriano estaba, sin duda, levantado y descubierto en una extension aún más grande durante el depósito de aquella formacion.

Por la misma razon de que el Noroeste de Francia salia ya del Océano, es permitido creer que las pudingas de los diversos estratos del siluriano provienen de depósitos marinos que estaban próximos á costas existentes en aquella época, ó que quizá pertenecian al cordon litoral. Es natural tambien considerar los arkoses de la Peruella y las pudingas feldspáticas de la Hague como productos de la destruccion de costas graníticas; pues vemos, en efecto, formarse actualmente con las mismas condiciones, depósitos feldspáticos análogos alrededor de la Bretaña.

Aunque la arena pueda depositarse en un mar barrido por una corriente, lo más comun es que rodee las costas oceánicas; de suerte que la abundancia de las areniscas y su grande extension en el siluriano del Noroeste de la Francia acusan tambien la proximidad de costas que estaban bañadas por un océano.

La gran escasez de la caliza en el siluriano superior de Normandía y especialmente en la pizarra de cardiola interrumpida de Saint-Sauveur-le-Vicomte, milita aun en favor de un depósito poco distante de las costas; porque un fango más ó

menos calizo puede muy bien formarse cerca de la orilla, como se observa actualmente sobre el litoral de la Francia en el Océano; pero una caliza pura ó por lo menos que contenga poca arcilla y arena, indica, sobre todo, un depósito de alta mar.

En fin, la trituracion y la descomposicion de las rocas graníticas debian producir fango; como, á causa de su origen, este fango encerraba álcalis, cuando fué sometida posteriormente á una fuerte presion se hizo litoidea y tomó la estructura pizarrosa. La presencia de pizarras en capas que se han depositado alrededor de un archipiélago granítico y han sido despues dislocadas, se explica, pues, muy naturalmente. Añadamos que la pizarra puede tambien provenir del fango que haya sido lanzado del interior de la tierra por erupciones lodosas al verificarse las dislocaciones. Cualquiera que sea el origen de la pizarra, ya provenga de la superficie de la tierra ó de su interior, es lo cierto que llega á un grandísimo espesor y que representa un papel muy importante, no solamente en el terreno siluriano, sino tambien en el conjunto de los terrenos paleozóicos.

DEVONIANO.

El terreno devoniano se observa en muchas regiones de la Francia, pero generalmente no está completo; además sus caracteres mineralógicos son poco constantes y difieren notablemente de los de los países vecinos. Este resultado depende de que ciertas partes del fondo del mar han sido elevados y descubiertos durante el largo período necesario para su depósito; de que ha sido fuertemente dislocado, y de que frecuentemente no quedan de él más que trozos alterados por el metamorfismo. Los fósiles son entonces la guia más segura para establecer el sincronismo de las capas.

Si se considera como tipo el terreno devoniano de las orillas del Rin y de la Bélgica, se le vuelve á encontrar bien caracterizado y con sus tres formaciones en las Ardenas.

1.º La formacion devoniana inferior está aun bien representada en Nehon, en el Cotentin, en las cercanías de Brest, en el Finisterre, en la Ille-et-Vilaine, en la Sarthe y en la Mayena. Existe tambien en los Vosgos y recientemente ha sido señalado cerca de Chagey (Alto Saona). Esta formacion inferior difiere mineralógicamente de la de Bélgica, por cuanto con-

tiene además de pizarras y areniscas, capas calizas que en Nehon, especialmente están bien desarrolladas y son muy ricas en fósiles.

Sobre el bajo Loira, el terreno devoniano inferior forma entre Doné y Nort una larga faja que parece corresponder á un golfo estrecho. En vez de ser caliza, está compuesta de detritus procedentes de las rocas graníticas y de transición que componían la parte entonces descubierta de la Bretaña. Está cubierto por una formación antraxífera que presenta alternativas de areniscas diversas y de pizarras con antracita. Durante este período, el golfo devoniano, que se hallaba al Sur de la Bretaña, ha sufrido probablemente muchas oscilaciones; diferentes veces ha debido elevarse en parte sobre el nivel del mar y convertirse en turberas pantanosas al tiempo de la formación de las capas de antracita. La *pedra cuadrada* asociada á esas capas, es además una arenisca que estaba originariamente mezclada con restos suministrados por la trituración de rocas feldspáticas; un metamorfismo posterior á su depósito ha desarrollado en ellas los cristales de feldspato anortosis que la cimentan y la ha dado su estructura prismática.

2.º La formación devoniana media en Francia como en Bélgica y sobre las orillas del Rin, se muestra esencialmente caliza. En las Ardenas está constituida sobre todo por la caliza de Givet; sin embargo, comprende también las pizarras y caliza de Couvin que se encuentran debajo y que toman más desarrollo en la Bélgica. Esta segunda formación ofrece, por lo demás, los caracteres de un depósito pelágico.

3.º La formación devoniana superior se encuentra en el Bajo-Boloñés, donde ha sido señalada primero por Sir Roderick Murchison. Se compone de pizarras, de arcillas y también de calizas que contienen muchos fósiles cerca de Ferques.

En los Pirineos y en la Montaña-Negra el terreno devoniano presenta igualmente calizas de clymenias, explotadas como mármoles en Campan y en Caunes; se encuentran calizas semejantes en Neffier en el Herault, y según Mr. de Verneuil, todas parecen referirse al devoniano superior. En Francia esa formación es, pues, más rica en caliza que en la Bélgica y en el Eifel.

—Las rocas clásicas pueden tomar mucho desarrollo en el terreno devoniano. En efecto, debajo de las calizas de Givet y

de Couvin se encuentra la pudinga de Curnot y pudingas sincrónicas se observan cerca de Coblentz, así como en las Ardenas. Además, la antigua arenisca roja (*old red sandstone*), que constituye el terreno devoniano del país de Gales, no mide menos de 3.000 metros de espesor. Sus fósiles son esencialmente peces, así como vegetales terrestres, y á menudo sus restos están imperfectamente redondeados. Es verosímilmente un depósito litoral que proviene de un mar muy agitado y que, según M. Ramvay, es también en parte de origen lacustre ó terrestre.

Entre los sistemas de montañas que han dislocado el terreno devoniano, mencionamos, además, el del Hundsrück que Mr. Dewalque coloca solamente después de la caliza de Frasné; es decir, encima de la base del devoniano superior.

(Se continuará).

La fabricación del hierro esponja. (a)—La preparación del hierro por el método directo en un horno reverbero es un procedimiento contra el cual no hay razones teóricas desde que la teoría ignora su coste; pero que pensarían emprender algunas personas conocedoras de la extrema dificultad que hay para la completa reducción de los óxidos de hierro, y el igualmente conocido desperdicio de combustible cuando se usa el horno reverbero para fuertes operaciones de reducción. Sin embargo, en Inglaterra, campo peculiar de los metalurgistas, se hace el hierro esponja calentando un mineral puro con carbón de piedra en un horno ordinario reverbero. Este se hace en las fábricas de la Compañía Bede de cobre, en donde, calcinadas las pirritas españolas que se han usado para hacer el ácido sulfúrico, son otra vez calcinadas (esta vez con sal) para beneficiar su cobre, de cuyo metal contienen de 3 á 4 por 100. Para precipitar el cobre, se usa hierro viejo, y en las numerosas fábricas inmediatas á Liverpool se hace buen uso de los aros que enviamos con nuestros fardos de algodón. Pero los residuos que quedan después de la extracción del cobre son en

(a) Debemos hacer notar que la invención de aplicar el hierro-esponja al beneficio del cobre contenido en las pirritas que se mencionan en este artículo, pertenece al Ingeniero español D. Eloy de Cossio; á aprovechando el mismo hierro del mineral pirritoso.

sí mismos un mineral rico de hierro, y se usan para hacer hierro en cantidad de cientos de miles de toneladas al año, y también como buena adición en las cargas de los hornos soplantes.

Por supuesto que no hay razón para que los minerales ricos, que son demasiado puros para hornos de pudlear, no se sometan á reducción directa para usarlos como un agente precipitador. Esto se hace en las fábricas mencionadas poniendo los residuos, mezclados con polvos de carbon de piedra finamente molidos, en un horno reverbero. El horno se calienta con un fuego de carbon ordinario, cuyas llamas, despues de pasar por el cargo, vuelven por debajo de las planchas del fogon á la chimenea, que está próxima al mismo. En las paredes del horno hay tubos cortos de hierro abiertos en el fogon y que se cierran por planchas de hierro.

A las veinte ó cuarenta horas de calentarse el mineral, está reducido, pero su punto debe probarse por un exámen químico antes de proceder á sacar el cargo. Si el exámen es satisfactorio, se lleva bajo el horno un wagon bajo, que contiene un número de cajas de hojas de hierro, una de cuyas cajas está puesta en comunicacion con uno de los tubos; cerrándose la juntura tanto como sea posible, por medio de una combinacion de tubos telescópicos. Entonces se quita la plancha del extremo superior del tubo, parte de la carga es arrastrada á la caja de hojas de hierro y cuando está llena, se saca afuera por el tubo, el cual enseguida se cierra instantáneamente con una cubierta fuertemente ajustada. Otra caja toma el lugar de la primera y así se continúa hasta que se saca toda la carga en cajas cerradas, en las que el hierro-esponja se enfria con el contacto del aire. Despues se pulveriza, se pasa por tamiz para quitar el carbon y se añade paulatinamente á la solucion de cobre que constantemente se está agitando durante la operacion. La creacion rápida debida á la inmensa superficie del hierro finamente dividida, produce el calor necesario para una completa precipitacion del cobre.

En este procedimiento tenemos una de las más difíciles reducciones conocidas en metalúrgia representada en un aparato, con la ventaja de que su acción oxigenante es poderosa. La reducción, en verdad, está con frecuencia obtenida; pero siempre con gran gasto de combustible, y dudamos si un buen fa-

bricante elegiría el horno de aire para un planteamiento permanente de fabricacion de hierro-esponja.

Podemos decir que la operación, como se efectúa en las fábricas citadas, no solamente es difícil, sino propensa á quedar imperfecta, pudiendo llevar en la esponja óxido no reducido. Desgraciadamente no podemos dar pormenores respecto al costo, pero este horno debe trabajar con mucho mayor costo que el de Chenot, Blair, Wilson ó cualquiera otro sistema en que una mezcla de mineral pulverizado y carbon de piedra se calienta en una retorta ó copela, aunque sea por trasmision por las paredes de una retorta, el cual es necesariamente un procedimiento muy costoso en combustible.

Peró aunque el método descrito no ha de imitarse habiendo tantos mejores, el ejemplo que hemos dado de un reverbero usado para la fabricacion del hierro esponja es digno de referirse é instructivo. Cuando Mr. Lowthian Bell hizo, con objeto de reproducir en laboratorio, ensayos de las operaciones del horno soplante observó muchas reacciones. Sus investigaciones, y también la experiencia de inventores como Chenot y la larga línea de sus sucesores, concluyendo en el ejemplo que hemos citado, todos probaron que los minerales de hierro no requieren para su parcial reducción la pesada maquinaria del horno soplante. Ese horno, con todos sus adjuntos, forma indudablemente el aparato más perfecto que tiene á la mano el hombre para la reducción de los minerales refractarios. Pero si preferimos perder la tercera ó cuarta parte de nuestro metal en la primera operacion, en vez de distribuir la pérdida en un número de procedimientos, podemos hacer hierro con aparatos mucho menos perfectos, por la razón de que las primeras porciones de oxígeno no son difíciles de separar. Al lado de éstas vienen otras porciones que atraen las fuerzas del horno soplante en una considerable proporción, y en una zona en que el calor es grande y los gases casi enteramente modificados; despues tenemos otras porciones de oxígeno que se unen tan obstinadamente al metal, que necesitan el más alto calor y el gas reductor más puro obrando por la más larga zona del horno, para separarlas; finalmente, hay siempre un tanto por ciento de oxígeno que pasa por todo el horno sin ser afectado por el combustible, ó que es adherido al hierro ante las toberas y causa una pérdida á éste, haciendo pasar una parte á la escoria.

Los metalurgistas, teóricos y prácticos, están al presente dando gran atención á la directa producción del hierro, y no puede dudarse que el resultado de sus trabajos será satisfactorio. Ya los inventores han acumulado una gran cantidad de experimentos, aunque la mayor parte en vías de mal éxito. Eso, sin embargo, no disminuye su valor; el buen resultado se ha conseguido ya, y los que trabajan en este terreno tienen solamente que mejorar métodos que han sido conocidos mucho tiempo. La mejora que se necesita no es tan grande como la que han requerido el buen éxito práctico del procedimiento Bessemer para el acero, el uso de los generadores de gas, y numerosas otras mejoras en metalúrgia. Indudablemente la presente condición del método directo es mejor para ser comparado al del ácido sulfúrico cuando empezó el uso de piritas como fuente del azufre. El tanto por ciento de ácido hecho de una tonelada de mineral, fué al principio mucho más pequeño que ahora, y todavía la mejora no es el resultado de un admirable invento, sino principalmente el producto de destreza y cuidado.

Digno es de notarse que estudiando así el adelanto en la fabricación del hierro forjado directamente del mineral, retrocedemos al tiempo en que fué casi completamente abandonado hace muchos años para sustituirla con el sistema actual.

(The Engineering and Mining Journal).

Manufacturas de metales en el Japon.—Los japoneses son muy industrioses é ingeniosos, y mientras en muchos conceptos se asemejan á los chinos, son notables los puntos de diferencia que hay en las costumbres de estas dos naciones. Hay un sello de originalidad en las producciones de aquellos como el que hay entre los dos pueblos de la raza anglo-sajona, designada como ingleses y americanos. El japonés mecánico es generalmente muy diestro en su arte, y su trabajo está caracterizado por aquella limpia percepción de estilo y perfección propia del verdadero artista. Es cuidadoso en el trabajo, y lo hace con todo el entusiasmo y afán tan notables en los habitantes del Oriente. Todas las familias trabajan en la misma cosa en sus casas y de este modo transmiten á los hijos una especie de herencia de destreza, que despliegan hábilmente aun los más jóvenes

miembros de la familia que son bastante crecidos para conocer el uso de las herramientas.

La vida de fábrica es casi desconocida en el Japon y hay muy pocos establecimientos de esta clase, exceptuándose unas cuantas importantes fábricas de seda, porcelana y talleres. Hay alfarerías, tejares, tintorerías, molinos de papel, telares, forjas y fábricas de hierro; pero éstos son establecimientos particulares de familias en los que no tienen participación los miembros de otras. Ellos tienen pocas aplicaciones de economía de trabajo, dignas de tal nombre; y con la única excepción de los fuelles en las forjas, que sustituyen por la acción de una noria, no hay señales de que conozcan ó hayan usado inventos útiles.

En la fabricación de metales despliegan rara habilidad. Se venden objetos de bronce de excesiva belleza, sorprendentemente baratos. Ellos hacen utensilios de cocina y mesa, de hierro, cobre y bronce; altos candelabros de muchas, raras y curiosas formas; vasos de altar representando haces y guirnalda de hojas de *lotus*, adornos con campanillas, incensarios y preciosos vasos de bronce. Estos merecen especial mención, siendo algunos de ellos del más exquisito modelo y adorno. En la boca de estos vasos se hacen delicados dibujos de flores con incrustaciones de alambre de plata en los bronces, trabajo que nunca se vé en el Este; y que cuando está bien ejecutado, se considera como de admirable habilidad. Sus candeleros son también muy graciosos y elegantes en dibujo, representando pájaros, plantas, árboles, flores y aun niños, con una verdad asombrosa. A varias distancias hay puntos salientes, en los que se ponen velas hechas de cera vegetal. En quincalla hay un grande y extenso comercio de exportación que es muy provechoso.

En la fabricación de barnices son también excelentes y han llegado en esto á tal perfección, que cuando se aplica su barniz á la madera más comun, toma ésta un pulimento elegante y aspecto como de metal. Se hace un gran número de variados objetos barnizados de goma laca, tales como tocadores, retablos de altares, marcos de espejos, estuches para viaje, anaquelarías, etc. etc., además de todas las mesas, estantes, tripodes y peanos de ídolos. Las copas de beber de los japoneses, son de barniz rojo, con adornos dorados arabescos ó primoro-

sas pinturas de encantadoras vistas y paisajes de localidades del imperio. Algunos de estos utensilios son aun más costosas obras de arte hechas de conchas de *nautilo* y de *heliotis*, riquisimamente cinceladas y montadas en plata afiligranada.

El arte de dentista es famoso en el Japon, y como el metal entra en la manufactura japonesa de dientes postizos, concluiremos nuestro relato con una descripción de ésta. Es bien sabido que aunque los japoneses poseen dientes hermosos, los tiñen de negro, y sea por esta costumbre ó por el uso de cepillos de madera, ellos los pierden en edad temprana. Párecenos que sus cepillos de dientes deben ser la causa principal de ello, porque son de madera correosa machacada por un extremo para separar las fibras. Parecen brochas de pintor y á causa de su forma no puede usarse para la parte posterior de los dientes. Como es consiguiente, hay una acumulacion de tártaro que con frecuencia á destruye los dientes. El procedimiento de hacer dientes postizos es muy imperfecto. Las planchas son de madera y los dientes tachuelas. Calientan un pedazo de cera y la comprimen contra el cielo de la boca. Lo sacan despues y lo endurecen poniéndolo en agua fria. Cortan toscamente un pedazo de madera de la forma deseada, lo pintan de colorado y lo aplican al otro. En los puntos en que se tocan dejan marca y por estos puntos lo van rebajando hasta que encajan perfectamente uno sobre otro. Dientes de tiburon ó de marfil ó piedra, se ponen en madera, en la posicion conveniente sujetándolos con un hilo que se asegura en cada extremo por medio de una clavija en el agujero en que el hilo sale de la base. Se ponen clavillos de hierro y cobre en la parte saliente para que sirvan para masticar. Estos dientes sirven admirablemente para la masticacion de los alimentos, pero los japoneses no se cuidan de perfeccionarlos, porque prestan poca atencion al adorno. El servicio ordinario de un diente postizo es de cinco años; pero frecuentemente duran mucho más. Todos los dientes puestos en la mandíbula superior están sostenidos por presión atmosférica. Este principio es contemporáneo del arte. En el Japon los dentistas son considerados como artistas mecánicos, y el estado de éstos no es muy elevado. Se les equipara á los carpinteros. La palabra *hadyksan* significa *carpintero-dentista*.

(Iron).

Tellurium.—Mr. G. Küstel comunica al *Boletín* de la Sociedad Química de Paris un método de descubrir el tellurium y el azufre en los minerales. Si el metal se presenta en el estado de telururo de oro, el autor usa amalgama de sódio. El mineral pulverizado se pone en una cápsula con un poco de agua y mercurio, y despues un poco de amalgama de sódio. Si hay tellurium, el agua toma un color violeta. Si aquel contiene azufre, el agua ennegrece la plata. Si tiene sulfuro de hierro, el color violeta producido por el telururo de sódio puede ser disfrazado por el precipitado ocasionado. En tales casos se quita el agua y se echa otra nueva, y se vuelve á empezar la prueba con un fragmento de amalgama de sódio.

Mr. P. Stolba publica en el mismo periódico lo siguiente:

«El ácido teluroso mezclado con un exceso de álcali, es reducido por la glucosa; si las soluciones son diluidas y se emplea una gran cantidad de glucosa, todo el tellurium se deposita como polvo negro. El ácido selenioso no se reduce bajo las mismas circunstancias.»

De nuestro ilustrado colega compatriota *El Eco de Ambos Mundos*, que se publica en Londres, copiamos lo siguiente:

«Mr. Robert Hunt, el Archivero de minas del Reino-Unido, publicará muy en breve la coleccion de datos estadísticos sobre el estado de la industria minera de dicho reino durante el curso de 1872. En un sumario de la produccion mineral que ha publicado de antemano Mr. Hunt, eleva, sirviéndonos de números redondos, á 3.000 las minas de carbon explotadas, con un resultado extractivo de más de 123 millones de toneladas inglesas de combustible que representa un valor de 4.631 millones de reales. El número de minas de hierro en explotacion ascendió á 266, que á su turno produjeron más de 16 millones de toneladas de mena de un valor aproximado de 777 millones de reales. La fundicion de 6 millones de toneladas de hierro al estado bruto efectuada, puede evaluarse en 1.854 millones de reales.

¡Qué cuadro tan diferente y lastimoso pudiera pintarse en estos momentos de la industria minera en España! El suelo de la Península es sin contradiccion el más rico de toda la Europa, y si España no ocupa hoy un puesto elevado, que tal vez pudie ser el más alto con ayuda de los capitales y de la espe-

riencia del extranjero, en la escala de las naciones industriales, es porque sus habitantes, rebeldes á la misma voz del interés comun á la vez que del propio, se esfuerzan en que así no sea.»

¿Qué es betun?—El profesor Wurtz, ilustrado editor del *Gaslight Journal*, dice: La gran ciencia y larga experiencia del Doctor Hayes dá, á lo que dice sobre este asunto, gran autoridad y valor. Un punto solamente podremos al presente dilucidar. La nota de que «los carbonos jamás son bituminosos y que los verdaderos carbonos se distinguen de otras formas de hidro-carbonos oxigenados por la ausencia del betun». Esto es muy significativo, y si podemos hallar una definición apropiada para la palabra *betun*, debe ser desde luego aceptada. Para nosotros, sin embargo, empieza aquí la dificultad. ¿Qué definición asignaremos al betun?

Al paso que á las palabras *carbonos bituminosos* puede, indudablemente, ponerse muchas objeciones, hay muchas otras aplicadas en el lenguaje comun á los carbonos minerales, que son tambien poco significativas, y nada científicas. Hasta la palabra misma *coal* (carbon de piedra) es indefinible. Asfalto, cannel, nafta, petróleo, son otros tantos ejemplos de términos que respectivamente incluyen materias minerales diferenciándose muchísimo unas de otras en la composición química y en sus propiedades, y sin duda en los modos de formarse.

En cuanto al betun, Dana lo hace sinónimo de asfalto, aplicando ambas palabras indistintamente en los libros de texto á cada combustible sólido que es fácilmente fusible, fácilmente soluble, ó que tiene alguna clase de olor. La albertita es insoluble é inodora: de aquí que al principio era considerada como un carbon de piedra. Despues se probó que era fusible bajo presión; de aquí que ya no era carbon, y debe ser un asfalto, siendo éstas dos las únicas especies admitidas por la teoría procrustea de los geólogos de la era actual, teoría á la cual deben someterse todos los hechos para ser explicados. La grahamita, que tambien es inodora, admite la fusión á pasta, asimismo bajo presión: de aquí que tambien deba ser un asfalto, aunque principalmente compuesto (80 á 85 por 100) del notable constituyente llamado por el escritor *irisina*, que es infusi-

ble á cualquiera temperatura ó presión, aunque totalmente soluble en muchos líquidos.

Prefeririamos que se revisase la nomenclatura científica de los carbonos minerales, para echar á un lado todos estos términos corrompidos, logrando dirigir nuestro entendimiento por razonables estudios químicos y alcanzando en lo posible una base científica que establezca nueva clasificación y nomenclatura.

La industria del hierro en Burmah.—Varios periódicos ingleses dicen lo siguiente, con referencia á las riquezas mineras de Burmah Alto (India), calificadas por el capitán Stromer, como las mayores del mundo conocido.

Debe haber, dicen, alguna exageración en esto, porque no es posible creer que con oro, cobre, estaño, plomo y hierro abundantes en el grado que se dice, y carbon de piedra igual al mejor inglés, teniendo solo algunas dificultades para el transporte, Burmah pueda haber consentido por tan largo tiempo ser uno de los más pobres y más atrasados países que existen. Pero verdadero ó falso, el pequeño reino parece estar dispartando; y es muy saludable señal, que en vez de arrojarse primero y de una vez á las más brillantes empresas de recoger oro y plata, los burmeses están empezando por el camino derecho y continúan desarrollando su hierro y su carbon. Con esa abundancia y constante trabajo, no hay el más ligero temor de que el Gobierno ó el pueblo sea incapaz de obtener todo el oro, plata, estaño ó plomo que puedan necesitar.

Los minerales de hierro de aquel país, son, á lo que parece, hematites parda y negra, sobre una arenisca floja. Tambien hay depósitos de óxido magnético, y algunas capas de hematites roja, aproximándose en calidad á los minerales de Cumberland, tan necesarios en este país para mezclarlos con otras areniscas. Para fundente tienen un espato calizo puro, en gran abundancia, y para combustible carbon de leña y de piedra. Con trabajo barato y el alto valor del hierro, no hay razon para que S. M. de los Piés de Oro no haga una muy abundante mina de oro de sus hematites, y nosotros confiamos en que este esfuerzo por su parte en hacer tesoros de su mineral, no será un mero ensayo, como tantas otras empresas de los potentados del Este.

pensamiento de la Comision general, consignado en sus circulares de 30 de Setiembre y 2 de Noviembre de 1872, bien podia augurarse que la península española, debilitada en sus recursos y casi exangüe, no habia de mostrar á las orillas del Danubio aquella exuberancia y aquella fuerza con que se distingue en tiempos más tranquilos entre el cortejo de las naciones productoras, ni aquel prestigio que habia sabido adquirir en otras exposiciones universales. Por eso, y con razon, la Comisaría española en Viena consigna al frente de nuestro Catálogo «que seria un grande error y una gran injusticia juzgar de España por la Exposicion de 1873.»

Y esta atonia habia de reflejarse con más elocuencia en los ramos de mineria y metalúrgia, inscritos en el primer grupo, porque esas dos industrias constituyen el *sine qua non* de todas las evoluciones del trabajo humano; el génesis de una nueva creacion surgida de las tinieblas del mundo subterráneo.

Como miembro del Jurado internacional en ese primer grupo, vengo, pues, á manifestar mi juicio acerca de los productos minero-metalúrgicos exhibidos; á juzgarlos en absoluto y en relacion con los expuestos en el certámen universal de París en 1867; á esclarecer hechos; á deducir consecuencias.

A mi llegada á la capital de Austria, en 22 de Junio de 1873, aun no estaba terminado el pabellon español que habia de servir de alojamiento á los productos del primer grupo. No diré si este edificio, vaciado en el estilo *mudéjar*, era el más apropósito para la instalacion de los objetos á que se destinaba; ni si su forma y distribucion obedecian á un principio económico más bien que á un plan relacionado con lo que en su seno habia de exponerse. El hecho es que el centro de la planta baja, dedicado exclusivamente á los minerales y metales, resultó de todo punto insuficiente.

Apenas habia tomado posesion de mi cargo, cuando por el presidente del Jurado internacional del citado grupo se me indicó la conveniencia de activar los trabajos del pabellon de España, á fin de que aquel tri-

bunal, ansioso de terminar su ruda tarea, procediese al exámen de los productos de su competencia. De estas instancias dí el oportuno conocimiento, en 8 de Julio, al presidente del Jurado español; mas como las indicaciones del Jurado internacional se hacian cada vez más apremiantes, indispensable fué, aun no terminado el edificio y entre el incesante paso de los obreros, entre el polvo y el ripio de la obra, en un recinto estrecho y con frecuencia obstruido, proceder al desembale de nuestros frutos mineros, prestando á esta operacion mi escaso auxilio en los momentos que las atenciones de mi cargo me lo permitian. No diré que por mi cooperacion, pero sí que con ella se llegó, al fin, á presentar al Jurado un vasto muestruario de minerales, no sin que aquel tribunal, deferente á mis indicaciones, reprodujese distintas veces su ilustrado exámen segun tenia lugar la no interrumpida tarea de la apertura de cajones y la mejor y más completa instalacion de los ejemplares que encerraban.

Que estos eran numerosos; que correspondian á la perecida reputacion de la riqueza minera de nuestra península, era una opinion, no solo generalizada entre nuestros compatriotas, sino tambien extendida entre los individuos que habian de juzgar de su valía y apoyada en el largo catálogo *aleman*, único hasta entonces publicado y que habia de servir para ilustracion del Jurado. Pero si grande era el número de ejemplares, distaban mucho de corresponder á las altas condiciones de un certámen universal en donde el juicio del observador, no aquilata solo el valor absoluto de los productos, sino que atiende á las condiciones de su existencia, á su naturaleza constitutiva, á la intensidad de su produccion y á otros elementos de apreciacion en este caso oscuros, incompletos ó, en lo general, negativos. Testigo ocular, ó mejor diré, agente oficioso que intervino en la dolorosa exhumacion de nuestros minerales, debo manifestar, por sensible que me sea, cuál era el deplorable estado de la mayor parte de ellos. Un gran número de los ejemplares remitidos carecia de toda clase de referencia acerca del remitente ó expositor; otros

aparecían con etiquetas que evidentemente no les correspondían; muchos rotos, deteriorados ó inútiles por efecto de una larga y azarosa travesía ó de un empaque descuidado; algunos sumergidos en agua; otros con las indicaciones de su procedencia ilegibles y la mayor parte con datos insuficientes para formar un juicio acerca de su importancia industrial, de sus condiciones locales, de sus aplicaciones y de su desarrollo.

No voy á investigar las causas de aquellos resultados: no diré si eran todas fortuitas ó irremediables, ó si, con las convenientes precauciones, hubieran podido, en su mayor parte, precaverse. Para desentrañar algunos de estos vicios, preciso sería acudir á la organización administrativa acordada para promover el concurso á estos pacíficos alardes del trabajo, humano y dilucidar si es suficiente la creación de comisiones provinciales con la misión de alentar á la concurrencia de objetos, cualesquiera que sean su valía é importancia, ó si con esos objetos, que han de recolectarse y conducirse á costa del Estado, debe formarse dentro de cada región ó provincia una exposición previa, en donde se aprecien por personas competentes los productos que aspiren á figurar en el certámen universal, expidiéndose el *exequatur* á los que lo merezcan y eximiendo así al Estado de grandes sacrificios de honra y dinero en el enfiado, transporte y resguardo de objetos insignificantes, inútiles ó ridículos. No de otro modo se hubiera evitado que entre los minerales objeto de estas líneas aparecieran algunos cuya exhibición era á todas luces inadmisibles y recuerdo, entre otros, una piedra caliza procedente de Talavera de la Reina que llevaba inscrita, en grandes caracteres, la palabra CALCIO y cuyo ejemplar, por decoro científico-nacional, fué necesario ocultar á las miradas del público y del Jurado. No, no son las exposiciones universales el centro en donde deben resonar los tristes acentos de esas industrias aherrojadas entre los brazos del empirismo, que no tienen eco en los horizontes industriales, ni una palabra en la historia del pasado, ni una esperanza en los arcanos del porvenir; que nada dicen, que nada

enseñan, que nada presagian. Esos vastos certámenes son los escenarios del trabajo activo y fecundo; el magestuoso concierto de todos los progresos humanos; la elocuente enseñanza de lo ignoto; el misterioso vagido de la materia ante el incontrastable esfuerzo de la inteligencia.

Si á las consideraciones expuestas se agrega la insuficiencia del pabellón español destinado al hospedaje de nuestros minerales; la premura del tiempo; el anhelo del Jurado influido y acrecentado por el temor al cólera; el forzoso olvido de todas las leyes de la estética en la colocación de tan variado muestrario, etc., se vendrá en conocimiento de que la exposición minero-metalúrgica española no era otra cosa que un simulacro de nuestras fuerzas productoras en aquellas industrias, un fiel trasunto de la anarquía en que á la sazón se agitaba el país originario de aquellos ejemplares. El pensamiento, pues, del que escribe estas páginas, y el de los que en su ruda tarea le auxiliaban, fué exponer en lugar preferente, y aun no sobrado, los minerales que por los datos que aportaban, por sus antecedentes históricos ó por su reconocida importancia debían llamar la atención del Jurado internacional, relegando á la parte inferior de los mostradores (por no haber otro sitio disponible) los que no reunían estas circunstancias.

Con tales condiciones; sin catálogo que ilustrase convenientemente á los jueces del grupo; que transcribiese, ejemplar por ejemplar, los datos, siquiera fuesen insuficientes, facilitados por los expositores; que revelase la importancia de ciertos productos al parecer de escaso mérito; que hiciese ver los esfuerzos de cada productor en favor de la industria que representaba, fácil es deducir que los Jurados españoles, á quienes correspondían cada una de las dos secciones en que estaba dividido el primer grupo, eran los encargados de llenar ante el Jurado internacional el vacío producido por tanto silencio, por tanta y tan lamentable indolencia. Si los esfuerzos de aquellos funcionarios han sido ó no coronados de un feliz éxito, no corresponde consignarlo al que esto escribe; pero cualquiera que sea el juicio que

de ese éxito se forme, no habrá de olvidarse, amen de todo lo que queda expuesto, que al cruzar los dinteles del pabellon español el Jurado había examinado ya todo lo más importante que, concerniente al reino mineral y á los productos metalúrgicos, encerraba el grandioso palenque erigido en el Prater de Viena.

España, como siempre, llegaba tarde á exhibir sus galas, y esta tardanza no podia menos de influir en los resultados de un exámen en que los frutos de la comparacion se arrojan, tal vez sin pensarlo, en la balanza del juicio. Las brillantes y bien dispuestas colecciones de minerales del Austria, de Hungría, de Sajonia, de la Stiria, de Wurtemberg, de Italia, etc. etc.; los productos metalúrgicos de Prusia, Francia, Bélgica, etc., colocaban á los nuestros en una bochornosa inferioridad y, aun diria mejor, en un ridículo espantoso. Nuestra riqueza carbonifera apenas daba allí muestras de su existencia, no muy vigorosa por otra parte; nuestros estudios geológicos brillaban por su ausencia con una sola escepcion, modesta pero honrosa (1), y los trabajos estadístico-mineros, á que habian rendido culto todos los expositores de esta clase dando á ese ramo formas gráficas tan nuevas como elocuentes, solo tenia entre nosotros un representante, digno sí de la recompensa que se le ha otorgado, pero mezquino, insuficiente, para juzgar de la importancia de una industria que atrae á nuestras costas las naves del comercio europeo, que entrega á la industria universal cuantiosos y variados elementos y rinde al tesoro público exuberantes tributos (2). Tan inesplica-

(1) *El Bosquejo geológico-minero del distrito de Madrid* que en el Catálogo aparece expuesto por la Escuela de Minas y que, segun tenemos entendido, se debe al personal del distrito representado. Esta equivocacion fué causa de que dicho Bosquejo no fuera premiado, puesto que la Escuela de Minas mereciera ya recompensa por otros objetos.

(2) Me refiero al *Estado demostrativo de las fábricas del distrito de Murcia*, presentado por la Sociedad central de minas de Cartagena. Otro trabajo estadístico, de escaso mérito y no mayor exactitud, presentó el Ministerio de Hacienda sobre la produccion de plomo argentífero del distrito de Cartagena. Fuera de esto, de importancia local li-

ble era nuestra falta en esta parte, que los centros oficiales, pródigos tal vez en la exposicion de objetos y no escasos en el primer grupo, dejaron de remitir la *Estadística minera de 1869*, última á la sazón publicada, y que asume, discute y analiza cuanto sobre la produccion y el movimiento de aquella industria tuvo lugar en nuestra península. Vacio indisculpable que el relator oficial Dr. Franz von Vivenot, nombrado por el gobierno austriaco para informar sobre el primer grupo (minas), se hubiera visto en la imposibilidad de llenar á no facilitarle aquellos datos que afortunadamente llevaba, como base de otros estudios, entre mis apuntes.

(Continuará).

R. R. FIGUEROA.

mitadísima, no habia nada, á pesar de que en el programa general de la Exposicion se habia excitado á los expositores á presentar cuadros gráficos que facilitasen el estudio de los progresos industriales y económicos de los diferentes paises desde la Exposicion Universal de Londres en 1851. Por eso, y contrastando con nuestra apatía, se veian, do quiera se ostentaban los productos del grupo primero, interesantes cuadros que en variadas formas diagrámicas representaban la produccion minera y la cuantía de sus valores. El estudio de estos estados daria lugar, por sí solo, á muchas páginas y por lo tanto solo mencionaremos las *Cartas de la distribucion geográfica de la produccion minera y de sus valores en Austria, durante el año de 1871*, por Rudolfo Knapp, y la *Carta de la produccion, consumo y circulacion de los combustibles minerales en Prusia en 1871*, por el Ministerio de Comercio y Obras Públicas. En esta última, calcada sobre la carta geográfica del reino, las *corrientes* de la produccion tienen distinto color segun su procedencia y la clase de combustible: una flecha revela su direccion á partir de los puntos de origen, y la cantidad de la masa transportada está indicada por números. El total producido en cada localidad está representado por cuadrados y el consumo local por círculos, cuyas respectivas superficies tienen valores conocidos. Se distinguen además las cantidades conducidas por vias-férreas, fluviales y marítimas, así como la importacion y la exportacion. Un texto explicativo acompaña á esta Carta.

SECCION GENERAL.

LA LITOLOGIA DEL FONDO DE LOS MARES,

POR Mr. DELESSE,

INGENIERO JEFE DE MINAS DE FRANCIA, PROFESOR DE LA
ESCUELA DE MINAS Y DE LA NORMAL DE PARIS.*Extractos por Mr. A. Piquet.*

Continuacion.—Véase el número anterior.

CARBONIFERO.

Si se observa un terreno carbonífero tipo, como el de Newcastle, se vé que se compone de tres formaciones: 1.^a, la caliza carbonífera; 2.^a, la arenisca hullera, y 3.^a, el terreno hullero propiamente dicho. Ahora bien: los caracteres presentados por cada una de estas tres formaciones muestran inmediatamente que se han constituido en condiciones muy diferentes.

Desde luego la caliza carbonífera es visiblemente marina; ando los crinoides son en ella muy abundantes es además verosímil que se ha depositado en un mar profundo.

La arenisca hullera se ha formado en aguas vivas, lo mismo que todas las areniscas; está acompañada no solamente de pudingas, sino también de conglomerados de bloques á veces gigantescos; de consiguiente, en ciertos momentos, las aguas que los depositaban debían tener una gran potencia. Además pasa frecuentemente al arkosis, lo que parece entonces indicar la proximidad de una costa granítica; á lo menos con estas condiciones es con las que vemos al arkosis depositarse en la época actual sobre las costas de Francia. Añadamos aun que á diferentes niveles la arenisca hullera contiene vegetales fósiles que acusan una tierra poco distante. El conjunto de estos caracteres muestran, pues, que es un depósito próximo á una costa.

En cuanto al terreno hullero propiamente dicho, presenta alternativas repetidas de hulla y de pizarra que están también separadas por arenisca. Cada una de sus capas corresponde á un régimen diferente: la arenisca resulta de aguas vivas; la

pizarra de aguas tranquilas; la hulla de una acumulacion lenta de vegetales como la que se verifica desde la época actual en nuestras turberas. Los vegetales que han producido la hulla son terrestres; por otra parte, se hallan en ella insectos y reptiles que eran terrestres, así como bivalvas (antracosia) semejantes á los unios que viven ahora en las aguas dulces; por consiguiente la hulla es una formacion lacustre.

Los cambios mineralógicos y paleontológicos que se observan en las tres formaciones del terreno carbonífero parecen indicar que el fondo del mar se ha levantado sucesivamente durante el periodo de este terreno. El alta mar en que se ha depositado la caliza carbonífera ha sido primero reemplazada por una costa recubierta por aguas poco profundas que han producido la arenisca hullera; en seguida un nuevo levantamiento ha descubierto completamente el suelo, que, sin embargo, ha quedado pantanoso y se ha cubierto de una vegetacion muy frondosa cuya acumulacion ha dado origen á la hulla.

Tales son las fases principales por las que se podría explicar la formacion de los tres estratos del terreno carbonífero. En realidad son además muy complejos; porque en las cercanías de Denain ha habido hundimientos que han permitido al mar invadir de nuevo el suelo sobre que se formaba la hulla y depositar en él pequeños bancos de caliza carbonífera. Por otra parte se han intercalado areniscas en la formacion hullera, propiamente dicha. Además las capas de combustible son en ella numerosas, y se encuentran á veces en la arenisca hullera, especialmente en la del Roannés. Se muestran también en la caliza carbonífera, como se observa en Sablé, en Hardinghen, en el Bajo-Boloñés y también en Bélgica, cerca de Namur.

Como cada capa corresponde para el combustible á una emersion y á aguas tranquilas, para la arenisca al contrario á aguas agitadas, y para la caliza á una nueva ocupacion del mar profundo, es visible que el suelo ha sufrido numerosas oscilaciones.

Si el terreno carbonífero propiamente dicho ó la tercera formacion del terreno carbonífero conserva caracteres mineralógicos bastante constantes, no sucede lo mismo con las otras dos formaciones. Estas últimas, por el contrario, presentan diferencias marcadas:

1.º El mar en que se ha depositado la formacion carboní-

fera inferior cubria una parte de las islas Británicas y formaba capas poderosas esencialmente calizas.

Lo mismo sucedia en Bélgica, en donde Mr. Ed-Dupont ha llegado á distinguir hasta seis formaciones en la caliza carbonífera.

En el Bajo Boloñés la caliza carbonífera se muestra bien caracterizada, y como la de Bélgica está acompañada de dolomia así como de phtanita; pero entre sus bancos inferiores representados por la caliza de el Valle Dichoso y sus bancos superiores, que bajo el nombre de caliza Napoleon, son explotados como mármol, se encuentra una arenisca y un depósito hullero que se compone tambien de alternativas de arenisca, de arcillas pizarrosas más ó menos micáceas y de hulla. Si se admite, con la mayor parte de los geólogos, que esta sucesion de capas es exacta, el fondo del mar ha debido cambiar de nivel muchas veces en el Bajo Boloñés durante el depósito de la primera formacion carbonífera; sumergido primero bajo las aguas, ha sido vuelto á levantar de modo que se aproximó á la ribera, después descubierto y en fin vuelto á cubrir de nuevo por el mar. La intercalacion de combustibles en la caliza carbonífera del Bajo Boloñés hace ver además, que ha debido formarse á corta distancia de una costa.

La caliza carbonífera se encuentra al Sur de Coutances, particularmente en Regueville y en Montmartin-sur-Mer; sus trozos indican una antigua ribera, porque rodean la costa occidental del Cotentin que estaba descubierta desde aquella época.

En Sablé, en la Sarthe, así como en la Mayena, la caliza carbonífera aparece aun, pero está lejos de tener un espesor tan grande como en Bélgica ó en Inglaterra; además contiene capas de antracita que son explotables; el fondo del mar que la recibia ha sido, pues, alternativamente descubierto, despues vuelto á sumergir bajo las aguas, á consecuencia de oscilaciones sufridas por las costas orientales de la Bretaña que estaban entonces bañadas por el mar carbonífero.

Las diferencias que presenta la formacion carbonífera inferior son aun mucho más grandes en los Vosgos y en la meseta central.

Así, segun las investigaciones de Mr. Grüner, en el departamento del Loira, existe en la base del terreno carbonífero un grupo cuarzo-pizarroso sobre cuya edad es bastante difícil

decidirse y que podria ser devoniano. Encima viene un segundo grupo que es calcáreo-pizarroso, y pertenece sin duda á la formacion carbonífera inferior; porque en Regny y en San-German-Laval contiene fósiles que son característicos de esta formacion. Sin embargo, mientras que la caliza carbonífera de Irlanda mide más de 2.000 metros de espesor, la del departamento del Loira se reduce á algunos bancos separados, que tienen menos de 0,^m50, y su espesor total no escede de 10 metros.

Pizarras, grauwalkes, pudingas componen en el Roanés la mayor parte de la formacion inferior. Es verosímil que en esta region el mar de la caliza carbonífera formaba un golfo que penetraba en la meseta central; por consecuencia, sus depósitos provenian sobre todo de la destruccion de las rocas que componian las paredes de este golfo; las pizarras antiguas que revestian ya sus laderas, debian dar lugar á depósitos de fango que producian nuevas capas de pizarras. Estas últimas podian resultar tambien de la destruccion de los feldspatos suministrados por las rocas graníticas. En cuanto á las capas de grauwalkes y de pudingas, contienen frecuentemente restos feldspáticos kaolinizados; provienen igualmente de la destruccion de las rocas graníticas y de las pizarras cristalinas de la meseta ó altiplanicie central.

En el Sur de los Vosgos, la formacion carbonífera inferior existe igualmente; pero en lugar de ser caliza, presenta capas de areniscas y de pizarras feldspáticas que contienen venas de antracita. Designadas de una manera general bajo el nombre de grauwalkes, estas rocas han sido fuertemente metamorfoseadas; llegando hasta formarse cristales de feldspato en las areniscas que han tomado el aspecto de pórfidos; sin embargo, Mr. Jourdan ha observado en ellas los fósiles característicos de la caliza carbonífera, y por consecuencia se debe admitir que esta grauwake de los Vosgos es sincrónica de ella. Si difiere tanto, es preciso atribuirlo á que representa un depósito litoral arenisco ó pizarroso, que se ha formado en bahias que existian sobre las laderas de los Vosgos y con sus detritus cuarzosos ó feldspáticos.

2.º La segunda formacion del terreno carbonífero presenta caracteres mineralógicos más constantes que la formacion inferior; sin embargo, varia notablemente con las rocas que

constituyen las cuencas hidrográficas en que se ha depositado.

Es comunmente una arenisca cuarzosa que proviene de la destruccion de diversas rocas por aguas agitadas; pero en Bélgica es de otro modo y contiene mucha pizarra. Así, en el centro, se compone de cuarzo jaspeado con una pizarra carburada, la ampélita, y con psammita, que es una arenisca micácea y arcillosa. En el Oeste de la Bélgica apenas se encuentra más que phtanita y solo hácia la frontera de Prusia es donde la formacion vuelve á tomar su carácter normal. Esta fácies arcillosa, que le es especial, debe, sin duda, atribuirse á que se ha formado sobre las laderas de la meseta de las Ardenas, en la que dominan las rocas pizarrosas.

En el Roanés, al contrario, la arenisca hullera se hace eminentemente feldspática; como observa Mr. Grüner, llega hasta convertirse en una especie de toba porfírica. Esta particularidad depende evidentemente de que se ha depositado en una cuenca compuesta de rocas porfíricas y graníticas. Por lo demás, en los Vosgos, y sobre todo en la meseta central, la arenisca hullera se muestra rica en restos de feldspato orthosis procedente de los granitos á que está superpuesto, y á menudo tambien ha sido feldspatizado por metamorfismo.

3.º En cuanto á la tercera formacion carbonifera, que corresponde al terreno hullero propiamente dicho, sus caracteres son mucho más constantes. Cualquiera que sea la region en que se haya formado, ofrece alternativas de areniscas y más especialmente de pizarras en las cuales están intercaladas las capas de hulla.

Las turberas de la época actual nos ofrecen además la misma semejanza en sus caracteres mineralógicos. A veces, en una region cretácea, como la Picardia, se pueden observar bien venas blancas que contienen creta removida y alternan en el terreno turbero; pero lo más comunmente las capas que separan la turba están compuestas de arena ó de arcilla; y en definitiva, en una region caliza, basáltica ó granítica, el terreno turbero conserva casi los mismos caracteres.

Durante la época carbonifera, el suelo descubierto estaba invadido por una vegetacion frondosa que se desarrollaba especialmente en los lugares húmedos. Las capas de combustible intercaladas en las tres formaciones carboníferas corres-

ponden sin duda á antiguos pantanos. Estos últimos eran por lo comun litorales y rodeaban las riberas marítimas de aquella época; pero ocupaban tambien el fondo de los valles y de las depresiones existentes en las cuencas hidrográficas. Así, en el Norte de la Francia y en Bélgica, eran litorales y han producido un terreno hullero de una gran extensión que se ha depositado hácia el límite de los terrenos paleozóicos y secundarios.

En medio de la meseta central, por el contrario, se hallaban en el interior de las tierras, y se elevaban hasta las montañas. En esta última region particularmente su estension se hace mucho menor, y parecen haber sido agrupados en el fondo de antiguos valles que presentaban una orientacion N. NE.

A consecuencia de las oscilaciones de la corteza terrestre los pantanos hulleros eran alternativamente descubiertos ó sumergidos; en la inmediacion del mar podian tambien ser sucesivamente recubiertos por depósitos lacustres y por depósitos marinos.

El espesor del terreno hullero es muy desigual, pero á veces se hace muy grande en una formacion lacustre, pues llega á 1.500 metros en la cuenca de Saint-Etienne y en la de la Bélgica se eleva á 3.000 metros. En Inglaterra es aun mayor.

Si la hulla reposa casi constantemente sobre pizarra es preciso además atribuirlo á que no podia formarse sino en pantanos, es decir, en las cuencas en que el suelo haciéndose arcilloso é impermeable, era especialmente propio para contener las aguas y conservar los restos vegetales. Por otra parte, no conteniendo generalmente carbonato de cal la pizarra hullera, las aguas que contenia estaban probablemente cargadas de gas, ácido carbónico y de ácidos orgánicos, como las de nuestras turberas.

Mr. Elias de Beaumont ha demostrado que durante el depósito del terreno carbonifero, el suelo de la Francia ha sufrido grandes trastornos: el sistema de los Ballons ha dislocado primero fuertemente la caliza carbonifera; despues ha venido el sistema del Forez que separa el Mill-stone grit del terreno hullero y en fin el del Norte y de la Inglaterra, que poniendo fin al depósito del terreno hullero, marca el origen del terreno permiano.

PERMIANO.

El terreno permiano de la Francia es pobre en fósiles y

además, por sus caracteres mineralógicos, difiere notablemente del de las comarcas vecinas; por consiguiente, el sincronismo de sus formaciones se hace bastante difícil de establecer.

Está muy desarrollado en los Vosgos y se le vuelve a hallar también en la montaña de la Serre, en Autun, en Lodeve, en el Aveyron y en el Sudoeste de la meseta central, así como en la montaña de la Rhune, en los Bajos-Pirineos. Su estudio en el Este de la Francia, demuestra que formaba una cintura alrededor de los Vosgos y de las montañas de la Selva-Negra. En las inmediaciones de Aschaffemburgo sus caracteres le acercan, además, completamente al terreno permiano de la Turingia, que habitualmente se toma por tipo.

1.º En Francia como en Alemania la formación inferior es una arenisca comunmente coloreada de rojo por el óxido de hierro; alterna con pórfido, spilito, argilophiro, argilolita y conglomerados ó tobas que contienen fragmentos angulosos y no rodados; sobre todo ha llenado cuencas ó depresiones, y su espesor es muy desigual. Los detritus que se encuentran en él varían con la región en que se ha depositado. En la Turingia, por ejemplo, se ha formado esencialmente á expensas de las rocas porfíricas y graníticas que constituyen las montañas vecinas. Sucede lo mismo en los Vosgos, como se puede fácilmente verificar sobre las pendientes del Donon, en las cercanías de Saint-Dié, en Giromagny y en Alsacia.

El pórfido y la argilolita han hecho erupción durante el depósito de la arenisca roja. En la cascada del Nydeck y en Lutzelhausen estas rocas eruptivas han llegado hasta tomar la estructura prismática.

La arenisca roja no contiene fósiles marinos, pero se encuentran en ella plantas terrestres, particularmente troncos de árboles silicificados, como en el Val-de-Ajol; á veces también contiene capas de combustibles. Añadamos que en algunos puntos, especialmente en Inglaterra, están intercaladas en ellas masas de yeso. Todos estos caracteres demuestran que la arenisca roja es un depósito litoral; la presencia de combustibles y de yeso parecería también indicar que su origen es en parte lacustre y terrestre. Sus capas arcillosas, conteniendo fragmentos angulosos de diversas rocas, pueden resultar ya de erupciones fangosas, ya de acciones atmosféricas y diluvianas; son análogas á la arcilla roja con sílice que recubre las

mesetas de la cuenca parisiense. En todo caso, durante la época permiana, las montañas de los Vosgos estaban descubiertas y la arenisca roja se ha formado sobre sus laderas y con sus detritus. Al mismo tiempo se han verificado erupciones de pórfido y de argilolita, tobas porfíricas, así como diversos depósitos removidos que son generalmente ferruginosos.

2.º La segunda formación permiana ofrece en los Vosgos caracteres muy diferentes de los que se le reconocen en la región clásica de la Turingia. Una caliza magnésica (Zechstein) á menudo rica en moluscos marinos la constituye esencialmente en este último país; mientras que en los Vosgos hay solamente algunas capas de dolomía que pueden aun reducirse á ráfones aislados.

Encima viene la arenisca vosgiana, que es eminentemente cuarzosa y cuyo espesor varía desde algunos metros hasta 400. Independiente del cuarzo hialino blanco y de una cuarcita gris ó rojiza como la de Hundsrück, esta arenisca contiene á veces cuarzo negro procedente de las rocas paleozóicas que guardan en las laderas de los Vosgos; pero el granito, el gneis y los granos de feldspato son en ella raros. Sus núcleos son elipsoidales y bien redondeados como en los morrillos; además su volumen disminuye á medida que se alejan de los Vosgos. Los fósiles faltan casi enteramente, y solo algunas impresiones vegetales se han encontrado en ella.

La arenisca vosgiana es, pues, un depósito litoral que se ha formado alrededor de los Vosgos, bañados entonces por un mar poco profundo y violentamente agitado; se encuentra la prueba de ello en la existencia de morrillos y de pudingas en las inmediaciones de los Vosgos, en la disminución progresiva de su grano á medida que nos alejamos de aquellas montañas, en la desigualdad de su espesor, en la uniformidad notable de sus caracteres mineralógicos, y sobre todo en el predominio del cuarzo. Solo este último mineral era capaz de resistir al desgaste producido por el movimiento de las olas que venían á batir las montañas de los Vosgos en aquella época y por eso es por lo que constituye casi enteramente la roca.

En el Sur de la Francia la arenisca vosgiana se muestra además con caracteres que son casi los mismos, en el departamento del Var y también en los Bajos-Pirineos, especialmente en la montaña de la Rhune.

El Zechstein puede ser considerado como sincrónico de la arenisca vosgiana: es sabido, en efecto, que sus principales capas son calizas y notoriamente marinas; además contienen muchos spiríferos, productus y gorgonas, que son invertebrados, cuyos análogos viven actualmente en grandes profundidades; de suerte, que el Zechstein correspondería al depósito pelágico del mar permiano. En Francia estaría, además, representado en la montaña de la Serre, cerca de Albois, en el Aveyron, y probablemente también en Autun por las calizas superiores á las pizarras bituminosas.

Al fin del período permiano es posible que el fondo del mar haya sido elevado y descubierto en la Turingia, puesto que se vé al Zechstein terminarse por capas de yeso y que estas últimas tienen por lo común origen lacustre.

No es solamente alrededor de los Vosgos donde el terreno permiano está esencialmente formado de arenisca y de conglomerados; ofrece aún caracteres análogos en ciertas partes de la Inglaterra, especialmente en el Shropshire, el Staffordshire y el Cumberland: en Escocia falta en él enteramente la caliza y se reduce á una masa uniforme de arenisca. Esta gran abundancia de las areniscas indica aguas que estaban muy agitadas sobre todo en la inmediación de las tierras descubiertas. En cuanto á la ausencia de la caliza, puede consistir en que estaba destruida por el movimiento de las olas ó más bien en que habiéndose vuelto ferruginosas y ácidas las aguas con las frecuentes erupciones eran poco propias para el desarrollo de los moluscos.

Mr. Elias de Beaumont ha señalado dos sistemas de montañas importantes que han dislocado el terreno pérmico. El primero el del Hainaut, ha plegado de una manera muy notable el terreno hullero de la Bélgica, mientras que no ha afectado á la arenisca vosgiana á la que de consiguiente es anterior. Según Mr. Dewalque es aun inmediatamente posterior al terreno de la hulla. El segundo, el del Rin, parece por el contrario haber puesto fin al depósito de la arenisca vosgiana que ha levantado y descubierto en parte; además ha separado los Vosgos de la Selva-Negra, dando origen al valle del Rin.

TRIAS.

En la época del trias, la Francia se hallaba ya descubierta en una superficie muy extensa; presentaba un vasto archipié-

lago en medio del cual se elevaban la meseta central, la Bretaña, los Vosgos y las Ardenas, así como los Corbieres con una parte de los Pirineos y de los Alpes. El Morvan y las montañas de los Maurés eran islas. Grandes tierras estaban formadas por los Vosgos reunidos á las Ardenas y por la meseta central que comunicaba verosimilmente con la Bretaña.

Los depósitos del trias ofrecen caracteres excepcionales, porque son en parte litorales y en parte terrestres; así es que presentan grandes variaciones en comarcas poco distantes. Para convencerse de ello basta comparar los cortes que indican la composición y el espesor del trias en Francia, en Alemania y en Inglaterra.

1.º Consideremos primero la formación inferior, ó sea la arenisca abigarrada. Es una arena cuarzosa, mezclada con arcillolito y lentejuelas de mica, y más ó menos coloreada por el óxido de hierro. Los fósiles marinos son raros en ella y no se encuentran apenas sino hácia el fin de la formación; su ausencia depende quizá, de que las aguas en que se depositaba la arenisca abigarrada eran originariamente ferruginosas y metalíferas, y de consiguiente poco propias para la vida animal. Los restos vegetales son frecuentes en ella y pertenecen sobre todo á plantas terrestres; por consecuencia, es evidente que la arenisca abigarrada se ha depositado alrededor de riberas cubiertas por la vegetación. El mar que bañaba estas riberas era generalmente poco profundo; esto se verificaba particularmente al Sudoeste de los Vosgos, en donde numerosos escollos graníticos surgen aun en medio de la arenisca abigarrada, especialmente cerca de Plombières, de Monthureux y de Bussières. Este mar debía también estar fuertemente agitado y sometido á las mareas; porque aun cuando las tierras descubiertas eran en gran parte feldspáticas, la arenisca y las pudingas que con él van á veces asociadas, están casi exclusivamente formadas de cuarzo hialino. El cuarzo era el único mineral bastante duro para resistir á la agitación de las olas. La mica que le acompañaba se ha hidratado y ha sido parcialmente descompuesta por la trituración, aunque por su naturaleza es muy inalterable; las lentejuelas que de ella quedan son muy finas, de color blanco ó verdoso. En cuanto al feldspato, su destrucción ha sido generalmente completa y se ha reducido al estado arcilloso.

Aunque la arenisca abigarrada conserva caracteres notablemente constantes en grandes espacios, ofrece variaciones que están generalmente en relación con las costas vecinas. En efecto, al Este del Contentin está representada por una arenisca arcillosa con margas y por pudingas cuarzosas, probablemente porque resulta de la trituración de pizarras paleozóicas que contienen filones de cuarzo á los que está adosada. La abundancia de arcilla en esta arenisca puede aun atribuirse á que se ha depositado en una bahía tranquila ó también en estanques litorales.

En Malmédy la arenisca abigarrada está representada por una pudinga formada de cuarcitas, de arenisca micácea y de calizas que según Mr. Dewalque, provienen evidentemente de la Ardena y del Eifel. Al Norte de la meseta central, y sobre todo al este del Morvan, en el departamento del Saona-y-Loira, pasa al arkosis, porque está formado de restos de rocas feldspáticas. Lo mismo sucede alrededor de las montañas graníticas de los Maures y en la inmediación de los porfidos del Esterel.

Accidentalmente la arenisca abigarrada puede cimentarse con la caliza ó también con la dolomia, como se observa en las cercanías de Saint-Avoid. A veces también, especialmente en el Cotentin y en Prat-Beaucous, hay intercaladas en ella capas de caliza.

Además contiene yeso en el Aveyron y también sal gemma que se encuentra en ella ya en Alemania, ya en las inmediaciones de Belfast, en Irlanda. Esta última particularidad parece indicar que algunas de estas capas pueden tener un origen lacustre.

La arenisca abigarrada adquiere sobre todo un gran espesor en los golfos que penetran mucho en las tierras y están rodeados de montañas. Esto es lo que se observa particularmente en los golfos de Tréveris y Dos-Puentes. Sucede lo mismo con la arenisca abigarrada del departamento de Saona-y-Loira que se ha depositado entre las montañas del Charolais y del Morvan.

Respecto de la uniformidad y de la extensión la arenisca abigarrada puede compararse á los vastos depósitos de arena que se forman ahora en el mar del Norte, en el canal de la Mancha y sobre nuestras costas occidentales en el Océano.

2.º El Muschelkalk que cubre la arenisca abigarrada es un depósito calizo muy rico en fósiles marinos y que ofrece caracteres mineralógicos muy constantes.

Cuando contiene muchos gasterópodos, se ha formado evidentemente en la inmediación de las costas, mientras que los braquiópodos indican grandes profundidades y el alta mar.

El tránsito del Muschelkalk á la arenisca abigarrada marca un cambio completo en los caracteres mineralógicos de los depósitos formados por el mar triásico. Pero la modificación sufrida por la fauna es al contrario muy ligera, puesto que en los Vosgos los fósiles de la arenisca abigarrada se vuelven á encontrar en su mayor parte en el Muschelkalk. Este último podía aun considerarse como un depósito de alta mar que hubiese recubierto el depósito litoral representado por la arenisca abigarrada. La superposición del Muschelkalk á la arenisca abigarrada se explicaría entonces por un hundimiento de la costa que hubiese dado al mar una profundidad más grande. En Inglaterra, en donde falta el Muschelkalk, no habría tenido lugar este hundimiento; más bien habría sido reemplazado por una emersión de la arenisca abigarrada.

Por lo demás la diferencia entre los caracteres mineralógicos del Muschelkalk y de la arenisca abigarrada, puede aun atribuirse á algún cambio en la composición del agua del mar del trias que se habría hecho más rica en carbonato de cal durante el Muschelkalk.

3.º Las margas irisadas que constituyen la tercera formación del trias parecen tener un origen en gran parte lacustre. Lo más comunmente están desprovistas de fósiles marinos, mientras que se hallan en ellas reptiles, batracios y muchos vegetales terrestres. Además contienen capas de combustibles explotables que se han formado evidentemente en pantanos análogos á las turberas. Contienen también numerosas lentejuelas de yeso y de sal gemma que están generalmente poco extendidas y parecen entonces indicar lagos salados más bien que un depósito marino.

Por otra parte, Sir Carlos Lyell ha comparado las margas irisadas á los depósitos actuales del Runn de Kutch, cerca del delta del Indus; toda esta región está cubierta por el mar durante una parte del año, mientras que en el resto está descu-

bierta, lo que dá lugar á una evaporacion del agua salada y á la produccion de capas de sal.

Como el yeso y la sal gemma se observan, no solamente en las margas irisadas, sino tambien en el Muschelkalk y aun en la arenisca abigarrada, parece que durante el largo período necesario para el depósito del trias, cada una de estas tres formaciones habrá podido ser descubierta en países diferentes. Las tres lo habrían sido en el trias de la orilla derecha del Rin, que debía por consiguiente, formarse á corta distancia de una ribera. Añadamos á esto, que hallándose la sal gemma en la parte superior de la arenisca abigarrada de Irlanda, parece indicar hácia el fin de esta formacion una emersion que explicaría la ausencia del Muschelkalk en Inglaterra.

Perteneciendo el yeso y la sal gemma á diversos terrenos, conviene investigar de una manera general cuál es su origen.

Ahora bien, puede ser bastante vario. Notemos desde luego que están comunmente asociados á la dolomia y la anhidrita; accidentalmente encierran tambien estronciana sulfatada, barita sulfatada, magnesia sulfatada, boracita, diversas sales de potasa y de magnesia; y como muchas de estas sustancias son características de los filones, deben provenir la mayor parte de las veces del interior de la tierra.

Fuentes termales ó bien aun erupciones han arrojado verosímilmente el yeso y la sal gemma, ya en lagos, ya tambien en el mar. Ahora cuando las aguas calientes y saturadas bajo presion en que estaban disueltos han encontrado las aguas muy frias y casi tranquilas que ocupan el fondo de los Océanos, se concibe que hayan podido cristalizarse y depositarse en capas. Sin embargo, en algunos depósitos alcanzan un espesor tan grande que parece muy difícil admitir su formacion en lagos. Además es evidente que pueden tambien depositarse en el mar, puesto que se observan foraminíferos y fósiles marinos hasta en la sal gemma de Wieliczka.

El estudio de los terrenos y el exámen comparativo de los fenómenos actuales muestran, pues, que el yeso y la sal gemma deben sobre todo atribuirse á lagos de aguas minerales que se encontraban sobre el suelo descubierto. Pero, en otras circunstancias, parecen provenir de una evaporacion que hubiese tenido lugar en una cuenca separada del Océano, ó más bien en lagunas invadidas periódicamente por el agua del mar. En

fin, pueden tambien depositarse en el fondo de los Océanos.
(Continuará).

La teoría de la química por el Dr. D. José Soler y Sanchez.

—Este folleto se halla encaminado á facilitar la inteligencia de las obras escritas segun las nuevas ideas que hoy dividen la química, objeto idéntico al que se propuso nuestro compañero Sr. Clemencin al publicar, hace dos años, en la REVISTA MINERA sus artículos titulados *La Química moderna*.

Personal oficial.—En 22 de Diciembre se conceden los ascensos de escala, resultantes por fallecimiento del Ingeniero Jefe de segunda clase D. Francisco Mateo, en la forma siguiente: Nombrando Ingenieros Jefes de segunda clase á los Ingenieros primeros D. Ramon Pellico y Molinillo, D. Jerónimo Ibran y D. Eusebio Oyarzabal; entendiéndose que los dos primeros continúan en la situacion de supernumerarios en que hoy se encuentran: Ingenieros primeros á los de segunda clase D. Casimiro del Valle y Arana y D. Manuel Sanchez Massia, quedando el primero en situacion de supernumerario en que hoy se halla.

Con fecha 22 del citado mes, se nombra auxiliar facultativo de tercera clase á D. Francisco Magallan y Fuste, que lo es de cuarta, en la vacante que deja D. Marcelino Gonzalez Polo, á quien se ha concedido licencia ilimitada.

La Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio con fecha 24 de Diciembre último, dispone que el ingeniero segundo D. Francisco Gazcue, que ha terminado las prácticas de reglamento, pase á continuar su servicio á las órdenes del Ingeniero Jefe de Santander.

Con fecha 26 dispone que el Ingeniero primero D. Marcelo Usera, que presta sus servicios en Málaga, pase á continuarlos á Granada, y el auxiliar facultativo D. Pedro Pablo Lopez pase tambien del distrito de Málaga al de Granada.

Con la de 27, ordena que el Ingeniero segundo D. Enrique Abella pase á continuar sus servicios del distrito de la Coruña al de Granada.

En 27 de Diciembre se dispone que el Ingeniero primero D. Eduardo Prohias y el de segunda clase D. Vicente Ferrer y

Gomez que prestan sus servicios en los distritos de Tarragona y Valencia, pasen al de Almeria.

Segun orden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio, de fecha 29 del repetido mes, queda sin efecto la traslacion á Huelva del Ingeniero primero D. José María Ibarra, que seguirá prestando servicio en Sevilla.

Con fecha 29 del mismo se ordenan las traslaciones siguientes:

De Guipúzcoa á Almeria al Ingeniero Jefe de segunda clase D. Gerbasio Irisarri.

De Córdoba á Granada al Ingeniero primero D. Adolfo Klas y Schuelles.

De Barcelona y Cáceres á Murcia, á los Ingenieros primeros D. Silvino Thos y Codina y D. Félix Perez Duro.

De Guadalajara á Murcia al Ingeniero Jefe de segunda clase D. José María Soler.

De Ciudad-Real á Málaga al Ingeniero Jefe de segunda clase D. Nicolás Arenas.

De Oviedo á Málaga al auxiliar facultativo de tercera clase D. Gregorio Fuentes.

Con fecha 2 de Enero, dispone que habiendo terminado las prácticas de Reglamento, los Ingenieros segundos D. Luis Adaro y D. Florencio Farina, continúen sus servicios á las órdenes de los Ingenieros jefes de Oviedo y de la Coruña respectivamente.

Con fecha 13 de Enero dispone que el Ingeniero segundo D. Roman Oriol y Vidal, que presta sus servicios en la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado, pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe de Valladolid con residencia en Palencia.

Con fecha 16 se anula la orden de traslacion al distrito de Oviedo del Ingeniero Jefe de segunda clase D. Antonio Luis de Ancoia, disponiendo que continúe sus servicios en el de Madrid.

En 17 del mismo, ordena quede sin efecto la traslacion al distrito de Granada del Ingeniero segundo D. Enrique Abella y pase á prestar su servicio al de Oviedo.

Segun orden del Gobierno de la República, fecha 19 del mismo mes, se nombra para la plaza vacante de Ingeniero

agregado á la Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado, con la gratificacion de 1.000 pesetas anuales, al Ingeniero segundo del Cuerpo de Minas D. Enrique Cantalapiedra y Crespo, que presta sus servicios en el distrito minero de Valladolid.

Por orden de 21 se dejan sin efecto las traslaciones del Ingeniero primero D. Félix Perez Duro y del auxiliar facultativo D. Gregorio Fuentes, y se dispone que continúen respectivamente en los distritos de Cáceres y Oviedo.

Con fecha 24 deja sin efecto la traslacion al distrito de Murcia, del Ingeniero primero D. Silvino Thos y Codina, que seguirá prestando sus servicios en el de Barcelona, y concede próroga de un mes al Ingeniero segundo D. Vicente Ferrer y Gomez para presentarse en el distrito de Almeria al que ha sido trasladado.

En 26 del mismo se ordena la traslacion del auxiliar facultativo D. Estanislao Romero, que sirve en el distrito de Teruel, al de Córdoba.

En 29 se dispone que el auxiliar facultativo D. Polonio Sanchez Tirado que presta sus servicios en el distrito de Ciudad-Real pase al de Málaga.

En la misma fecha deja sin efecto la traslacion al distrito de Málaga, del Ingeniero Jefe de segunda clase D. Nicolás Arenas, del de Ciudad-Real.

Con fecha 3 de Febrero se dispone que el Ingeniero segundo del Cuerpo de Minas, D. Rafael Gonzalez y Ferrer, pase del distrito de Murcia á prestar sus servicios al de Oviedo.

En 9 de Febrero, el Gobierno de la República tuvo á bien nombrar Ingeniero de planta, en el establecimiento minero de Almaden, con la gratificacion de 3.000 pesetas anuales, al Ingeniero primero del Cuerpo de Minas, D. Francisco Pinar y Rubio.

Con fecha 17 del mismo, se deja sin efecto la traslacion al distrito de Málaga, del auxiliar D. Polonio Sanchez Tirado, que seguirá prestando sus servicios en Ciudad-Real.

SUMARIO. La minería y la metalúrgia españolas en la exposicion universal de Viena.—La litología del fondo de los mares.—La teoria de la química por el Dr. don José Soler y Sanchez.—Personal oficial.—Mercado de metales.—Seccion Administrativa.

**Precios corrientes en Glasgow de productos de metales en
14 de Febrero de 1874.**

EXPORTACIONES.

METALES. (Libre á bordo).

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, porton.	91	.		94	10	.
Barras de Chile 96 por 100...	80	10	.	82	10	.
Burra y Wallaroo.....	89	10	.			.
Inglés.....						.
Tough Cake. id.....	89	10	.	92	10	.
Planchas, id.....	97	10	.	99	10	.
Forjados.....	109	10	.	114	10	.
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.....	25					
Inglés, id.....	25	10	.	26		
Planchas, id.....	35					
Latón. —Planchas.....	40			41	1/2	
Tubos.....	41	1/2		41	1/2	
Alambre.....	40					
Metal amarillo. —Planchas, por libra.....	8	3/4		8		
Estaño. —Inglés refinado... 117 10 .	117	10	.			
Banca, id.....	120					
Straits, id.....	107			107	10	.
Plomo. —Inglés.....	25	5	.			
Español dulce.....	22	10	.			
Planchas.....	25					
Hierros —Rails de Gales... 9 10 .	9	10	.	10		
Barras.....	11			11	10	.
Escoceses Número 1.....	5	8	.	5	17	6
Barras de Stafordshire.....	12	5	.	13	15	.
Alambre de.....	12	5	.	13		
Aros de.....	14			15		
Planchas de.....	15	10	.	17		
Rails de Bessemer.....	16					
Hojalata. —De leña l. C.....	4	15	.	2		
coke.....	4	8	.	4	16	.
Carbones. 1.ª calidad, Steam						
Coal.....	4	2	.	4	5	.
Bituminoso.....	4	18	.	4	19	6
Tout-venant.....	4	15	.	4	16	.
Menudo.....	9			11		
Coke.....	4	10	.	4	17	6
Patent Fuel.....						
Antracita, Grueso.....	4	16	6			
Tout-venant.....	4	15	.	4	15	6
Minerales Cobrizos, 5 á 20 el por 100 de Metal Refinado...	43	5		47	6	.
Calaminas, Argentíferos, Plomizos, etc.....	segun contrata.					

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 571.

MADRID 15 DE MARZO DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

LA MINERIA Y LA METALURGIA ESPAÑOLAS

EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE VIENA.

CONTINUACION. (Véase el número anterior).

II.

Segun el Catálogo alemán, del cual se ha servido el Jurado internacional para la calificación de nuestros productos, y el general de la seccion española, distribuido meses despues de haber terminado la mision de aquel tribunal, el número de expositores españoles en el primer grupo ascendió á 254; pero esta cifra, hija, sin duda, de la precipitacion con que se dió á la estampa la primera lista oficial y que despues no ha sido purgada de sus errores, requiere, para ser exacta, varias é importantes correcciones que someramente indiqué al Presidente del Jurado español en comunicacion de 19 de Julio, y que voy á reproducir aquí reduciendo dicha cifra, depurada en el crisol de estudios más prolijos, á su expresion verdadera.

Los expositores que aparecen repetidos, dos, tres, cuatro y hasta cinco veces en dichos Catálogos, y los números de órden que los distinguen en el español, son los siguientes:

Direccion de las minas de Almaden, 41, 42, 43, 129, 173.

Perez del Molino, 4, 70, 75, 78, 130.

Ingeniero de minas de Ciudad-Real, 35, 36, 37, 177.

Sociedad del Pedroso, 17, 18, 115, 168.

Escuela de minas, 85, 140, 171.
 Ingeniero de minas de Logroño, 5, 91, 146.
 Idem id. de Madrid, 32, 33, 34.
 Ministerio de Hacienda, 119, 162, 178.
 Comision provincial de Burgos, 9, 95, 150.
 Numa Guilhou, 15, 16, 99.
 Hysern (D. Joaquin), 1, 39, 67.
 Daguerre Dospital, 100, 118, 170.
 Ingeniero de minas de Leon, 7, 93.
 Real compañía asturiana, 73, 87.
 Amado Salazar, 29, 160.
 Gisbert y Puyals, 175, 253 (Apéndice).
 Freyler (D. Jaime), 84, 142.
 Bachiller (D. Guillermo), 185, 190.
 Frias (D. Juan) 232, 236.
 Muñoz Bello, 145, 172.

Sociedad central de minas (Cartagena), 243, 248.
 El expositor Sr. Puente Apecochea está repetido con los números 2 y 44, y corresponden al mismo todos los productos comprendidos desde el 45 hasta el 64, ambos inclusive, siendo los nombres que aparecen despues del número de orden, no de nuevos expositores como parece deducirse de la estructura del Catálogo, sino la procedencia ú origen de los distintos ejemplares remitidos por el citado expositor.

El Cuerpo de Ingenieros de minas de la provincia de Murcia, ha presentado todos los ejemplares señalados con los números marginales desde el 206 hasta el 228, ambos inclusive, y además los 230, 231 y 234 á 240, formando una exposicion colectiva y apreciada como un todo segun el artículo 17 de la Organizacion del Jurado.

Por último, los productos registrados con los números 8, 83, 135, 136, 165, 202, 203, 205 y 240 no corresponden al grupo 1.º y sí á los IX, XVIII y XXIV en donde figuran sus similares (1).

(1) Los productos indebidamente inscritos en el grupo 1.º, consisten en mármoles, arenas, kaolines y tierras, que corresponden á la vidriería, cerámica y artes de construcción (grupos IX y XVIII), y en una

Resulta, pues, que de los 254 que aparecen como expositores hay que deducir, por repeticiones é inclusiones indebidas, 100, quedando aquella cifra reducida á 154.

Pero no es esta la única rebaja que debe hacerse, puesto que, segun queda manifestado, no han podido identificarse muchos de los ejemplares remitidos, por más que algunos lo fuesen con el auxilio de mis conocimientos en la geografía mineralógica de nuestro suelo.

Verificada la debida compulsa entre las inscripciones del Catálogo y los minerales desembalados, resultaron:

Sin identificacion y no recibidos.	87.
No comprendidos en el Catálogo.	7.

Cuyos números, hecha la baja y aumento correspondientes, reducen la citada cifra de 154 á 74, que es el verdadero número de expositores. Sobre estos, única y exclusivamente, ha recaido la atencion del Jurado internacional, otorgando nueve medallas de mérito y 12 menciones honoríficas, ó sea un total de 21 recompensas, que es el 28 por 100 de expositores premiados.

Este resultado hace que España haya ocupado el octavo lugar en el orden de recompensas del primer grupo, comparada con las principales naciones expositoras, segun demuestra el siguiente estado:

Memoria sobre los descubrimientos en el cerro de los Santos (Yecla), que debió pasar al grupo XXIV, en donde constan, bajo el número 19, los objetos á que se refiere. En cambio, aparecen en el grupo XXVI, dibujos y memorias que tenian su natural colocacion en el I, tales como los Planos de las minas de Rio-Tinto (número 305); la Descripcion geológica de las provincias de Murcia y Albacete, del Sr. Botella (números 145 y 598); el Plano geológico-prehistórico del terreno cuaternario de Madrid, por D. Emilio Rotondo (número 168) y otros.

PAISES.	N.º de expositores.	N.º de recompensas.	RELACION.
Austria (1)	210	124	59 por 100
Estados- Unidos.	36	17	47 »
Suiza.	9	4	44 »
Prusia.	286	122	43 »
Francia.	82	31	38 »
Suecia y Noruega.	75	23	31 »
Italia.	118	36	30 »
España.	74	21	28 »
Portugal.	21	4	19 »
Gran Bretaña.	134	15	10 »
Bélgica.	?	17	?
Rusia.	?	23	?
Turquía.	?	11	?

El total de recompensas distribuidas entre los expositores del primer grupo ascendió á 477, de las cuales corresponden 4,40 por 100 á España, cuya relacion coloca á nuestro país en el séptimo lugar entre las citadas naciones, por este orden: Austria, Prusia, Italia, Francia, Suecia y Noruega, Rusia, España, Estados- Unidos, Bélgica, Gran Bretaña, Turquía, Suiza y Portugal.

Los expositores que han merecido las 21 mencionadas recompensas, fueron los siguientes:

Medallas de mérito.

Fábrica nacional de artillería de Trubia.
 Comision provincial de Búrgos.
 Compañía de minas y hierros del Pedroso.
 Direccion general de Propiedades y Derechos del Estado.
 Escuela de minas de Madrid.
 D. Francisco de Madrid Dávila (Almaden).
 D. Pedro de la Puente Apecechea.
 Sundheim et Doetsch (Huelva).

(1) Se comprenden en Austria, la Hungría; en Prusia, todos los Estados del Norte de Alemania; en Gran Bretaña y Francia, las colonias respectivas.

The Tharsis Sulphur et Copper (Huelva).

Menciones honoríficas.

Cuerpo de Ingenieros de minas del distrito de Murcia.

Sociedad central de minas de Cartagena.

Sociedad económica de Cartagena.

Sociedad «El Veterano» (Gerona).

Señor Gisbert y Puyals de Barcelona.

Excmo. Sr. Duque de Medinaceli.

D. Ramon Perez del Molino (Santander).

D. Francisco Ricardo (Burgos).

D. Joaquin Hysern (Madrid).

D. Manuel Blandin (Vera).

Conde de Krauchy (Irun).

Daguerre Dospital (Sevilla).

De estos premios corresponden dos medallas de mérito y dos menciones honoríficas á la metalúrgia, y las restantes, en una y otra categoria, á la explotacion de minas.

Entre los minerales figuraba, en primer término, la variada coleccion de fosforitas de la provincia de Cáceres que, con otras rocas menos importantes, remitió la Escuela de minas de Madrid. Esta coleccion era la única en su género, por más que careciese de ciertos datos gráficos ó numéricos que revelasen la importancia de aquel mineral en el suelo extremeño, los brazos que invierte y las toneladas que se exportan al extranjero (1). Del mismo centro de enseñanza procedia la riquísima coleccion de mármoles premiada con medalla de mérito y juzgada en el grupo XVIII (*Construcciones*) en donde, segun el Catálogo de la Direccion general imperial, aparece exhibida por el Ingeniero de minas de Madrid, lo cual no puede menos de ser un error puesto que este funcionario no ha presentado mármoles y la citada coleccion llevaba etiquetas que indicaban su procedencia de la Escuela de Minas. Lástima que, tanto esta coleccion como la mencionada de fosforitas, fuesen

(1) La provincia de Cáceres exporta anualmente de 25 á 30.000 toneladas de fosforita.

solo al certámen con un carácter puramente científico.

Notable tambien, por más de un concepto, era la múltiple coleccion de minerales que, de diferentes sociedades y particulares, habia reunido el distrito minero de Murcia, digno de una colocacion á que no se prestaba el estrecho recinto del anexo español. Descollaban éntre estos ejemplares los hierros manganesíferos de Mazarron, las calaminas y los azufres de Lórca, si bien estos últimos, como ejemplares mineralógicos, no admiten paridad con los azufres de Sicilia espléndidamente presentados (1).

La Direccion general de Propiedades y la facultativa y económica de las minas de Rio-Tinto (que ya no existia) llevaron su ofrenda extraida de aquel Establecimiento, floron desprendido de la corona del Estado á los golpes de la incapacidad industrial de los gobiernos. Los minerales de aquel criadero, con un contenido desde 0,50 hasta 80 por 100 de cobre, aguas vitriólicas, productos metalúrgicos y de cementacion, escorias, cobre fino, etc., todo figuraba, pero sin los elementos necesarios para juzgar de los progresos de aquellas fábricas ex-nacionales desde un período cualquiera. Diríase que aquel silencio era la piedra angular sobre la cual reposaba la reciente venta de una finca cuyo portentoso precio arrancaba señales de asombro ó mohines de incredulidad á los individuos del Jurado.

Almaden exhibió tambien sus títulos á la consideracion universal; que no habia de quedar en el olvido el primero, si no el más infortunado, de nuestros establecimientos mineros. Una coleccion de rocas, minerales, productos metalúrgicos y planos remitió al certámen de Viena el Director facultativo de aquellas minas (2),

(1) Tampoco admiten comparacion industrialmente considerados: Sicilia exporta al año unas 200.000 toneladas de azufre (1870) y España 15.000, de las que corresponden 1.100 á Murcia.

(2) Así consta en repetidas partes del Catálogo; pero, segun se me asegura, el expositor ha sido la Direccion general de Propiedades. Tampoco el Ministerio de Hacienda expuso los productos de Linares que dice aquel documento oficial.

siendo las primeras en número suficiente para formar una idea del terreno en que arman aquellos singulares criaderos. Los minerales eran variados, desde la *fraisca* con azogue virgen, hasta el *metal* de que se labran diversos objetos, acompañando uno de éstos. Un modelo de los hornos de Bustamante completaba esta exposicion, siendo por ella honrosamente distinguido el ingeniero Sr. Madrid Dávila (1).

La Comision provincial de Burgos, con un celo digno de ser secundado en ocasiones análogas, reunió cuanto sobre riquezas minerales encierra el suelo de aquella provincia, formando con ellas curiosos muestrarios. El mismo pensamiento presidió á la formacion de una abigarrada pirámide con los minerales de la provincia de Murcia, por la Sociedad económica de Cartagena; pero estos objetos no se prestan, si han de ser debidamente apreciados, á estos caprichosos agrupamientos.

Con mejor deseo que acierto remitió el conocido industrial de la provincia de Santander D. Ramon Perez del Molino, varios minerales de las concesiones de su propiedad, si bien casi todos estos productos carecian de los datos necesarios para juzgar acerca de su interés geológico, minero y metalúrgico.

La Sociedad *Tharsis*, etc., presentó ejemplares de las minas que explota en la provincia de Huelva, siendo sus leyes en cobre de 0,43; 6,05; 9,28; 11,88 y 58 por 100: leyes que pueden inducir á un juicio inexactísimo sobre la importancia de la concesion minera si no se tiene en cuenta la proporcion en que se hallan los minerales segun la ley representada. Dicha Sociedad manifestaba que la extraccion de minerales

(1) De los planos de la mina y hornos de Idria y de Bustamante, solo tengo noticia por el Catálogo, bajo el número 173. Tambien era notable la coleccion remitida por el establecimiento metalúrgico de Idria, que explota el gobierno austriaco en la Carniola. Pueril alarde ha sido colocar entre aquellos ejemplares una caldera con 52.000 kilogramos de azogue, cuya cantidad representa casi la cuarta parte de la produccion anual de Idria y $\frac{1}{18}$, aproximadamente, del rendimiento *normal* de Almaden en el mismo tiempo.

en el quinquenio de 1867 á 1871 fué la siguiente (1):

1867.	}	256.865 toneladas.	
1868.			
1869.		180.737	»
1870.		287.711	»
1871.		334.818	»

De Huelva procedían también los minerales de cobre expuestos por Daguerre Dospital hermanos, con una curiosa colección de maderas recojidas en trabajos de remotos tiempos, penetradas de cobre naturalmente cementado y labradas en diferentes formas, obteniendo del mismo origen una plancha de cobre fino, en donde se había grabado una dedicatoria á los antiguos mineros de aquella privilegiada comarca. Fueron extraídas estas maderas de la mina del Sotiel Coronada; pero son bastante comunes en las demás ferro-cobrizas del distrito que ofrezcan escavaciones de alguna antigüedad. Acompañaba á esta colección una Memoria *manuscrita*.

De la misma provincia dimanaban los manganesos presentados por Sundhein y Doetsch, siendo la exportación de esta casa en 1872, de 11.000 toneladas (2). El costo de producción á la boca-mina es de 5 á 10 reales quintal, y la ley de 70 por 100 de peróxido. Este mineral se concentra por medio de una preparación mecánica, obteniéndose:

En las cribas de piston con 85 por 100.
» de palanca. . 86 »
» á marcha continua 80 »

(1) Transcribo las cifras que constan en el Catálogo, ó que acompañaban á las cédulas de inscripción ó á los ejemplares expuestos: de lo que hubiese en ellas de exagerado ó inexacto, son responsables los respectivos expositores.

(2) A 10.000 toneladas próximamente ascendió la exportación de manganeso de la provincia de Huelva en 1870, y no siendo los Señores Sundhein y Doetsch los únicos explotadores de este mineral, ó ha habido un gran desarrollo en la extracción de esta sustancia en solo dos años, ó la cifra suministrada por aquellos expositores es exagerada.

Esta operación es un adelanto que puede influir considerablemente en el desarrollo de la minería huelvana en donde muchas concesiones de manganeso yacen paralizadas por no poder sufragar los gastos de transporte del mineral hasta el punto de embarque.

(Continuará).

R. R. FIGUEROA.

SECCION GENERAL.

LA LITOLOGIA DEL FONDO DE LOS MARES,

POR Mr. DELESSE,

INGENIERO JEFE DE MINAS DE FRANCIA, PROFESOR DE LA ESCUELA DE MINAS Y DE LA NORMAL DE PARIS.

Extractos por Mr. A. Piquet.

Continuacion.—Véase el número anterior.

LIAS.

Apesar de las ablaciones y denudaciones considerables sufridas por los terrenos que se han depositado sobre el territorio de la Francia, los límites del mar del lias parece que pueden marcarse de una manera aproximada, aun cuando no se halla ninguna huella de su cordón litoral.

La meseta central formaba entonces una isla, al Norte de la cual se hallaban dos grandes tierras.

La una, al Nordeste, comprendía las Ardenas reunidas á los Vosgos; estaba separada del Morvan por un estrecho, sobre cuyo emplazamiento se halla actualmente la ciudad de Dijon.

La otra tierra que se extendía al Noroeste de la meseta central, comprendía la Bretaña y se prolongaba hasta Inglaterra; estaba separada del Limosin por el estrecho de Poitiers, producido por un hundimiento posterior al trias.

Las montañas de los Maures constituían aun una isla.

Además, el mar liásico cubría en parte el emplazamiento de los Alpes y de los Pirineos.

Un período nuevo había sido inaugurado por el levantamiento del Morvan y del Thuringerwald que ponía fin á los depósitos triásicos.

El lias es una de las formaciones que presenta en Francia la mayor constancia en sus caracteres mineralógicos y paleontológicos; sin embargo, de una region á otra se observan diferencias bastante marcadas.

Si se considera especialmente el lias inferior, se encuentra que en la Vendee y alrededor de la meseta central está caracterizado por el arkosis ó por una arenisca cuarzosa. Nada es más natural; porque esta arenisca debe evidentemente contener los restos de las costas graníticas, sobre las cuales se ha depositado. Así, á medida que uno se aleja de estas costas, se vé al feldespato disminuir sucesivamente y aun concluir por desaparecer.

En las Ardenas, que están compuestas de rocas pizarrosas y cuarzosas, pertenecientes al terreno de transición, la arenisca del lias inferior se hace esencialmente cuarzosa. Sobre todo en las inmediaciones del Luxemburgo es donde esa arenisca toma un desarrollo escepcional; y esta particularidad del lias inferior depende visiblemente de que se ha formado en un golfo que estaba rodeado por una zona de arena perteneciente á la formación de la arenisca abigarrada.

En general, á lo largo de las antiguas costas bañadas por el mar liásico, el lias inferior está en parte compuesto de arenisca; sin embargo, sus caracteres mineralógicos cambian notablemente á una pequeña distancia de las costas. En Metz, por ejemplo, está esencialmente representado por una caliza arcillosa. En el estrecho que separaba los Vosgos de la meseta central, en Besanzon, consiste igualmente en una caliza más ó menos arcillosa. Lo mismo sucede en el Jura, en Salins, en Poligny, en Lons-le-Saulmier, donde quiera que las dislocaciones han producido valles profundos que permiten observar los depósitos del lias inferior que estaban lejos de las costas.

Considerado en su conjunto, el lias presenta, sin embargo, muchas desigualdades en su espesor; este es mayor en el Este que en el Oeste de la cuenca de París y se hace notablemente grande en el golfo estrecho y profundo de Luxemburgo. Cuando un depósito litoral resulta, como en este último golfo, de la acumulación de granos de arena; cuando además no es des-

truido y arrastrado sucesivamente por el mar, se concibe que durante el mismo tiempo pueda acrecentarse más rápidamente que un depósito geológico compuesto de partículas microscópicas.

Uno de los principales caracteres mineralógicos del lias, es el de contener mucha marga, y por consiguiente arcilla; se puede deducir de esto que se ha depositado en el estado de fango arcilloso, y es fácil indicar las causas de ello.

En efecto, si se toma por base lo que pasa en la época actual, hay poco fango en las costas del Océano; pero se le encuentra cuando el fondo del mar presenta rocas arcillosas ó pizarrosas que producen arcilla con su descomposición. En el Mediterráneo, al contrario, el fango es el depósito más común; se le encuentra en las grandes profundidades y también muy inmediato á la costa.

Ahora bien: en la época del lias, un mar interior llenaba la cuenca de París; y como estaba protegida por la parte del Oeste contra las agitaciones de las mareas, el fango podía depositarse en él fácilmente. A la vez importa observar que las costas que rodeaban el mar del lias, estaban en parte formadas por el terreno de las margas irisadas; por consecuencia, las corrientes de agua que corrían sobre aquellas margas, debían necesariamente arrastrar mucho fango. Además las costas submarinas le producían igualmente con su destrucción. Se comprende, pues, que se había depositado fango, no solamente en el mar interior de la época del lias á que pertenecía la cuenca de París, sino también al Oeste sobre las costas oceánicas de la Vendee y de la meseta central.

Era especialmente abundante al Este y al rededor de la Península de los Vosgos, así como al Norte, al Sur y al Sudoeste de la meseta central; porque las margas irisadas se presentan sobre grandes superficies en esas diversas partes de Francia.

En resumen, el mar del lias es, de todos los mares antiguos, aquel cuyas riberas parecen mejor conservadas sobre el suelo de la Francia. Ha producido depósitos que son generalmente ricos en fango, aunque sus caracteres mineralógicos se presentan aun bastante variables y dependen más ó menos de las costas vecinas. Como las grifeas poblaban las orillas de aquel mar y vivían bajo una escasa profundidad de agua, el gran

espesor del lias en la cuenca de Paris parece acusar un hundimiento progresivo de su fondo, hundimiento que debía sobre todo ser pronunciado hácia el Este.

JURASICO.

Durante el período jurásico, propiamente dicho, la distribución de las tierras y de los mares sobre el espacio actualmente ocupado por la Francia, ha sido poco más ó menos la misma que en la época del lias. Tres cuencas podían distinguirse en él: 1.º Cuenca de Paris, extendiéndose hácia el Noroeste, rodeada por el Cotentin, el Merlerault, la Bretaña, el Norte de la meseta central, los Vosgos y las Ardenas; 2.º Cuenca pirenaica, extendiéndose hácia el Sudoeste, rodeada por la Vendée y por el Oeste de la meseta central; 3.º Cuenca mediterránea, extendiéndose hácia el Sur, rodeada por el Este de la meseta central y por el Sur de los Vosgos. Las montañas de los Maures formaban todavía una isla.

La carta geológica de Francia dá bien á conocer estas tres cuencas del mar jurásico; demuestra, además, que el lias y los depósitos jurásicos se igualan siguiendo zonas concéntricas y casi paralelas.

Esta disposición, que se observa en las tres cuencas, está sobre todo bien marcada en la de Paris. Podría atribuirse á ablaciones producidas por las aguas y por la atmósfera; porque esas ablaciones han tenido lugar en una escala muy extensa; debían, sobre todo, ser considerables y enérgicas al pié de las masas montañosas y más particularmente en los estrechos, como los de Poitiers y de Dijon. Es poco probable, sin embargo, que hayan tenido lugar sobre espesores y extensiones tan enormes como las que corresponden á las zonas concéntricas de las tres grandes cuencas jurásicas.

Se encuentran, además, en diversos puntos, depósitos areniscos y vestigios de antiguas costas. Los contornos de las cuencas también han experimentado necesariamente algunas variaciones durante el largo período necesario para el depósito de los terrenos jurásicos. Apesar de algunas invasiones parciales, el mar se ha retirado sucesivamente, dejando zonas en seco á lo largo de sus costas. Su retirada podía tener por causa una disminución lenta en el volumen de las aguas que cubrían la superficie del globo; podía también resultar de un levantamiento general de las costas, ó bien de dislocaciones intermitentes.

El estrecho de Poitiers parece haber quedado completamente descubierto al fin de la oolita inferior, mientras que el de Dijon solo lo habría sido durante la oolita superior; el estudio del oxfordico y del coralliano en su cercanía, indica, en efecto, que existía aun durante el depósito de la oolita media.

En todo caso, hácia el fin de la oolita superior la meseta central se unía por medio de dos istmos á la Bretaña y á los Vosgos, de suerte que las tres cuencas, parisiense, pirenaica y mediterránea, estaban desde entonces enteramente separadas.

Si se comparan especialmente las capas calizas del terreno jurásico, se encuentra que el departamento del Alto-Saona no presenta diferencias esenciales con el Jura; sin embargo, se puede observar que las calizas del tercer piso, particularmente las de Salins, del Banué y de Besançon, alcanzan en el Jura un espesor mucho más grande. El aumento en el espesor de las capas es todavía mucho más marcado en el Mosa; se extiende no solamente al tercer piso jurásico, sino también á las calizas astartes y coralianas, á las margas y á las calizas oxfordicas, así como á toda la parte del piso inferior que se encuentra encima de la tierra de batanero.

En cuanto á las capas arcillosas, están mucho más desarrolladas que en el Alto-Saona. En el Jura se adelgazan aun más y en los Alpes concluyen casi por desaparecer. En Inglaterra, como lo ha hecho notar Sir Carlos Lyell, las capas arcillosas alcanzan, al contrario, el duplo de las capas calizas. Ahora bien, si las capas arcillosas se muestran muy gruesas en el Mosa y en Inglaterra, es preciso verosímilmente atribuirlo á que se han depositado en golfos que estaban rodeados sobre una grande extensión por margas irisadas. Las diferencias que acaban de indicarse en los caracteres mineralógicos de las capas jurásicas dependen, pues, de las cuencas hidrográficas en que se han formado.

La distancia más ó menos grande de las costas ejerce también mucha influencia; porque el espesor considerable que presentan las capas calizas y arcillosas del terreno jurásico del Mosa, proviene, sin duda, de que se han acumulado en el estado de sedimentos ténues en aguas profundas y poco agitadas, mientras que no sucedía lo mismo en el Alto-Saona, donde el mar estaba próximo á las costas. Los sondeos hechos en diferentes puntos, especialmente en Bourges y en Rochefort, han

demostrado que las calizas y las margas jurásicas que provienen, sea de depósitos químicos, sea de sedimentos fangosos, aumentan mucho de espesor lejos de las orillas de las cuencas.

Aunque el terreno jurásico pueda considerarse como uno de aquellos cuyos caracteres mineralógicos permanecen más constantes en una gran extensión, se modifica mucho cerca de las antiguas riberas.

Así la oolita inferior se hace muy arenisca en las inmediaciones de Alençon, sobre la ribera Oeste de la cuenca parisiense. El piso de la tierra de batanero (Fullersearth) es calizo en la campiña de Caen, donde llega á producir piedras de sillaría afamadas, mientras que es arcilloso en Port-en-Bessin, que se encuentra, sin embargo, á corta distancia. Este último resultado depende, además, de que la costa que rodeaba á Port-en-Bessin, hácia el Sur, era esencialmente arcillosa, porque estaba formada por el lias y por las margas irisadas. Del mismo modo los fósiles dan á conocer que en el piso caloviano de Orbigny, la arcilla negra de Dives es contemporánea de la caliza blanca y cretácea de Dun-le-Roi, cerca de la meseta central. Por otra parte, la oolita coralíana pasa al estado de arena ó de arenisca en Flos, cerca de Lisieux. El terreno kimmerdgiicoi de Saint-Jean-d'Augely comienza por arenisca. En fin, en el Bajo-Boloñés que está próximo á la ribera que rodea el eje levantado del Artois, el piso coralíano y en general las capas esencialmente calizas se adelgazan mucho; mientras que las arenas y las areniscas representan la formación portlandica.

El terreno jurásico se distingue sobre todo por la abundancia excepcional y por la estructura oolítica de su caliza. Ha sido depositado, sin duda, en un mar relativamente rico en carbonato de cal y en el cual las oolitas se formaban á la manera de las grageas de Tívoli, como se observa aun actualmente en el mar de las Antillas.

La extensión de la caliza oolítica hasta sobre riberas poco inclinadas, al pié mismo de montañas esencialmente cuarzosas ó graníticas, como los Vosgos, la Bretaña, la meseta central, parece además indicar que el mar jurásico de Francia estaba débilmente agitado por las mareas.

CRETÁCEO.

El fin de la época jurásica parece marcado por una gran convulsión que sin cambiar mucho la orografía general de

nuestro país, ha modelado más fuertemente; es el levantamiento de la Costa-de-Oro. Este levantamiento orientado en la dirección E. 40° N., ha coincidido, sin duda, con el del monte Pilas en Forez, y con la formación de la cadena de las Cevenas, así como el alzamiento definitivo de las mesetas de Larzac. Tendía visiblemente á aumentar la barrera que existía ya entre la cuenca parisiense y la mediterránea, y la ha hecho aun más insuperable.

Durante el depósito del terreno cretáceo, la Francia está, además, bañada por mares que presentan casi la misma configuración que en la época jurásica. Al Norte se extiende siempre la cuenca parisiense, mientras que otro mar análogo sin duda al Mediterráneo, cubre aun el Sudeste y el Sudoeste. Sin embargo, el suelo descubierto presenta ahora una superficie más grande y los mares cretáceos se han retirado de todas partes, dejando al descubierto los depósitos jurásicos que forman una cintura rodeando sus riberas. Los estrechos de Poitiers y de Dijon, que existían en la época del lias, se encuentran entonces completamente en seco. Son reemplazados por istmos que elevan, entre los mares que bañan el Norte y el Sur de Francia, barreras cuya anchura vá sucesivamente aumentando. Desde la época cretácea la meseta central está definitivamente reunida, por un lado á la Bretaña, por el otro á los Vosgos y á las Ardenas.

El Boloñés forma una isla en la cuenca parisiense. La isla de los Maures se muestra siempre en la cuenca mediterránea y aun se ha aumentado su superficie.

En el origen de la época cretácea el suelo descubierto presentaba además muchos lagos que han producido el terreno wealdico; existían, no solamente en el Sussex, en Inglaterra, sino también en Francia, especialmente en el Boloñés, en el Gard y en el Jura.

Los lagos del Jura se extendían desde Gray hasta Belley; como estaban encajados en una cuenca jurásica, se concibe que sus depósitos debían estar esencialmente formados de caliza y de margas. El yeso, que se observa en ellos en el Jura, procedía sin duda de fuentes minerales. La superficie ocupada por estos lagos ó pantanos era además bastante grande relativamente al suelo descubierto, lo que parece indicar un clima húmedo.

En la época cretácea los mares que bañaban el Norte y el Sur de Francia no se comunicaban directamente; llenaban tres golfos distintos y profundamente internados, que correspondían á la cuenca parisiense y á otras dos cuencas que se extendían, la una al Sudoeste hácia los Pirineos, la otra al Sudeste hácia el Mediterráneo; se concibe, pues, que sus depósitos debían presentar grandes diferencias en sus caracteres mineralógicos, ó paleontológicos, y esto es, en efecto, lo que demuestra el estudio del terreno cretáceo.

Si se considera primeramente la cuenca parisiense, es muy extensa y se subdivide en dos cuencas secundarias que conviene designar por los ríos que corren por ellas actualmente; la una al Nordeste corresponde al Sena, la otra al Sudoeste corresponde al Loira. Estas dos cuencas secundarias han recibido depósitos cuyos caracteres mineralógicos varían notablemente; además, el mar cretáceo ha sufrido en ellas diversos cambios de lugar, avanzando ya sobre la una, ya sobre la otra.

Durante el período neocomio ocupaba un golfo mucho menor que en la época jurásica; hacia el Este se extendía hasta Vassy y Auxerre, pero hácia el Oeste no llegaba al departamento del Cher, de suerte que se mantenía á una gran distancia de las costas de la Vendée y de la Bretaña.

El gault, que sigue al neocomio, gana en extensión hácia el Nordeste, y por consecuencia se aproxima á las Ardenas.

La creta tufau se retira un poco al Este de la cuenca del Sena, mientras que avanza mucho hácia el Oeste, sobre el del Loira, cubriendo la Turena y bañando el pié de las colinas antiguas de la Bretaña.

En fin, las aguas en que se ha formado la creta blanca han experimentado un movimiento general de retirada en la cuenca parisiense; se han alejado del Oeste, ó sus capas inferiores se vuelven á encontrar, sin embargo, hasta más allá de Blois y de Vendôme; pero se han extendido hácia el Norte y del lado de la Bélgica.

Los mares cretáceos de la cuenca parisiense han depositado capas que son muy ricas en carbonato de cal; debe atribuirse á la composición y á la temperatura de sus aguas que suministraban abundantemente á los moluscos la sustancia mineral necesaria á la secretación de su concha. En aquella época, en efecto, la cuenca parisiense formaba un golfo profundamente

internado; que estaba rodeado por una costa de caliza jurásica; de modo que la erosión producida sobre aquellas orillas por el mar y por los ríos, debía necesariamente introducir en él mucho carbonato de cal. Esta circunstancia era, por consecuencia, favorable al desarrollo de los moluscos. La riqueza de la creta blanca en foraminíferos, parece además indicar, durante su depósito, una temperatura y condiciones análogas á las del Gulf-Stream; porque en el trayecto de esta corriente caliente es donde se desarrollan especialmente los foraminíferos de la época actual.

La distancia á que se encontraban las riberas del golfo parisiense de la Bretaña, de la meseta central y de los Vosgos, explica suficientemente la falta de capas con restos feldespáticos. La arcilla que constituye una parte del gault y del neocomio (arcilla ostreana y de plicátulas) puede provenir de las paredes de la cuenca parisiense, ó bien aun del interior de la tierra y tener un origen geiseriano. En cuanto á la glauconia, se ha distribuido de una manera bastante desigual en la cuenca; aunque abunda en los pisos inferiores del cretáceo, se observa también en capas que, á juzgar por sus fósiles, pertenecen á los pisos superiores. Se la encuentra en la base de la creta de Maestrich, que es posterior á la creta blanca; además ha continuado formándose en la cuenca parisiense durante la época terciaria y llena también las conchas de foraminíferos pertenecientes á la época actual.

Como sucede siempre, los guijarros y las arenas se muestran más especialmente hácia las riberas. Así, el turtia es un conglomerado compuesto de guijarros que están reunidos por un cemento arcilloso y calizo; está cubierto por la creta blanca y según su fauna, pertenece al cretáceo medio. Observándose el turtia cerca de Lila, de Turnay, de Arras, debe sin duda sus caracteres especiales á que se ha depositado á lo largo de una ribera escarpada que costaba al Este la línea de cumbre presentada por el eje del Artois.

(Continuará).

Exposición en Manchester de las aplicaciones para el consumo económico de carbon.—La exposición de aplicaciones para el consumo económico de carbon de piedra á que nos hemos referido en artículos anteriores, y que se ha abierto en

Peel Park, Manchester, bajo los auspicios de la sociedad para la promoción de la industria científica, se abrió formalmente el martes, por Hugh Mason, en lugar de J. Lowthian Bell, á quien se le previno estuviese presente por haber sido elegido candidato para la representación de la División Norte de Durau. Mr. Bell escribió un discurso propio de la ocasión, en el que insistió sobre la importancia de prestar la mayor atención al uso económico del carbon de piedra.

En su discurso, que fué leído por el Secretario á la Sociedad, dijo que la mayor parte de la superficie habitable de nuestra tierra, era de tal temperatura, que requería para la comodidad, é indudablemente para la salud de todos, el desarrollo de calor artificial. En los climas tropicales, esta necesidad era rara; pero que la acción del fuego se necesitaba constantemente para la preparación del alimento. La carencia de los medios de producir calor artificialmente en regiones de temperatura moderada, equivaldría prácticamente á no aprovecharlos para la habitación del hombre. Era innecesario recordar á la reunión que cualquiera que fuese el estado de civilización de un pueblo, la leña, en las primeras edades de su historia, fué el único combustible que se usó. También dijo, que las naciones perfectamente civilizadas no solo podían existir, sino continuar en varias empresas industriales á espensas de las florestas, que, más ó menos, aun cubrían la superficie de sus respectivos países. Noruega y Suecia ocuparon una posición de alguna importancia como sociedades productoras de hierro, y en ellas el carbon de leña fué el exclusivo recurso ó fuente de calórico adoptado en los hornos.

En ninguna de las naciones que acabamos de nombrar, sin embargo, podría relacionarse la importancia de su posición como fabricantes de hierro con la gran producción de este indispensable artículo de la vida civilizada, pues algunas casas había dedicadas al comercio en tanta cantidad de metal como se producía en todo Noruega y Suecia juntos. Probablemente era debido ésto á que la industria podría mantenerse independientemente del combustible mineral que había dado nacimiento á la reciente idea de que podía llegar día en que las naciones, que habían parcial ó enteramente abandonado el uso del carbon de leña, podían hallarse obligadas á dedicar su atención una vez más á la producción de vegetales como medio de obtener

calórico de producción artificial. Aunque practicable ésto en países en que el suelo no pudiera aprovecharse para otra cosa, podría adoptarse en uno como el nuestro en que la tierra no se necesita para producir alimento. Podría decirse sin inconveniente que ningun pueblo podría por mucho tiempo tener grandes fábricas, donde las florestas fueran la única fuente de combustible; uno de nuestros modernos hornos soplantes consumiría en un año 1.400 áceres de árboles, y los hornos soplantes de este reino necesitarían para su uso una superficie de 20.000 millas cuadradas cubiertas de vegetación. La posibilidad de que se agoten nuestros campos carboníferos, ha dado, por consiguiente, en este país á la cuestión del suministro de combustible, una grande y creciente importancia; pero aunque el carbon de piedra había subido y continuaba á un precio alto él creía firmemente que no había que temer tanto. Había sin duda bastante carbon de piedra para proveer de él á muchas generaciones futuras y se estaban descubriendo otros campos carboníferos que con toda probabilidad aumentarían grandemente la producción. Pero estaba muy lejos de creer, mirando á un tiempo futuro no muy lejano, que la mucha baratura del carbon de piedra fuera un verdadero beneficio; pues el bajo precio hace olvidar el despilfarro y muchas aplicaciones económicas.

En su propia extracción se habían suministrado á las fábricas de hierro y químicas grandes cantidades de carbon de piedra sobre los bancos del Tyne á menos de dos chelines tonelada; precio, que no daba aliciente á esas economías. Un resultado de este profuso gasto de combustible se conoció indudablemente muchas veces en nuestro tiempo. Primero se gastó el carbon menos costoso, y así como habíamos despilfarrado nuestras minas más económicamente trabajadas, hubiéramos despilfarrado los recursos del país en una extensión representada por la diferencia entre estos y aquellos envolviendo un mayor costo de extracción. Sin referirme al agotamiento de nuestros carbones, había otras circunstancias que seriamente podían impedir el progreso industrial de una nación; y entre ellas, no era la menos importante la falta de trabajo para subvenir á las numerosas necesidades que una constante demanda podía establecer para un creciente mercado. En cuanto la producción de un país estuviera en exceso de esta demanda,

ninguna empresa se perdería por falta de brazos para su prosecucion; pero al momento que se ocuparan activamente todos los hombres, se promovería una cuestion de suma importancia.

Ultimamente, sin duda, como nos enseñaron las leyes de economía política, ese desorganizado estado de cosas, como naciera de un excesivo precio del carbon de piedra, hallaría su nivel; mas para nosotros ¿a qué precio? Insistió en que el despilfarro de carbon de piedra era un delito nacional, una ofensa para nosotros mismos y una gran injusticia para nuestros sucesores; y que nada era tan propio del objeto de una sociedad establecida para la promocion de la industria científica, como una exposicion de aplicaciones para el consumo económico del carbon de piedra. De los 120 millones de toneladas de carbon de piedra extraídos anualmente en este país, sobre 20 millones se emplean ahora en la fabricacion del lingote de hierro crudo, y esto era un brazo de nuestra industria nacional que daba un sorprendente ejemplo del peligro que alcanzaba la continuacion de semejante empresa, sin aquella ayuda que solo la ciencia era capaz de dar.

Después de señalar que las mejores máquinas de vapor solo daban 10 por 100, y muchísimas menos de 5, de la fuerza que el combustible que consumían era capaz de producir, el escritor prosiguió diciendo que los no fabricantes podían congratularse de estar libres de este pernicioso y porfiado despilfarro de la riqueza de su país; pero aun así les alcanzaba responsabilidad por ese mismo despilfarro en el combustible de sus propios hogares.

Con respecto al humo, el costo para el fabricante, desgraciadamente no ha sido suficiente para inducirle á mirar con el cuidado necesario este asunto, y las pérdidas caen sobre la sociedad á la larga. El humo, incuestionablemente fué uno de los males evitables que teníamos que sufrir, y fué de tal magnitud como para justificar que la atencion pública se dirigiese á su correccion. Un notable ejemplo de despilfarro de combustible y daño por el horno se halla en la fabricacion del coke. Los hornos estaban casi invariablemente en la inmediacion de la mina, donde se necesitaban grandes cantidades de vapor para extraer el carbon y desaguar aquella. Para ésto la pérdida de calor del procedimiento de hacer coke era muchísima, y en las minas en que él había tenido participacion, había esta-

blecido una economía de 15.000 á 20.000 toneladas de carbon al año, uniendo la caldera de la máquina con los hornos de coke. Se había empeñado en recoger algunos ejemplos que atestiguasen la conveniencia de llamar, por medio de una exposicion, la atencion del público para estudiar el económico consumo del carbon. Las investigaciones de los matemáticos habian puesto al alcance de todos las reglas relativas al espacio y á los números. Los mecánicos é ingenieros no podían dar un paso sin los matemáticos; y los fabricantes químicos, ignorando los pesos atómicos, eran como un marinero en un vasto océano sin un compás. En días más modernos, los químicos y los físicos, llevados del encanto que acompaña á todas las investigaciones, de los secretos de la naturaleza, nos habian dado á conocer las leyes de la combustion; el calor producido por el carbon en sus diferentes grados de oxigenacion, la exacta naturaleza de la accion química de muchos de nuestros procedimientos, con la cantidad de calor requerida para su cumplimiento. Entre los más recientes descubrimientos, fué uno el que permitía á un maquinista saber correctamente el máximo de la fuerza motora desarrollada por una libra de carbon en combustion. ¿Se diría entonces que los consumidores de carbon, que estaban invadiendo despacio, pero con seguridad, un terreno sobre el que estaba fundada nuestra prosperidad comercial, siguieran sus operaciones como si tal conocimiento no existiese para su propia aplicacion? A esta pregunta no puede dejar de contestar negativamente la Sociedad para la promocion de la industria científica. Este escrito lleno de juiciosas reflexiones fué escuchado con asentimiento.

Se abrió la Exposicion, que está contenida en un edificio de madera hecho á este objeto, espacioso y bien alumbrado, de 260 piés de largo por 50 de ancho, con varios anejos. Hubo entre 300 y 400 expositores y los aparatos presentados por ellos fueron puestos en accion tanto como fué posible, y están divididos en ocho clases, como sigue: (1) Aplicaciones que pueden adoptarse para los hornos existentes, etc., por medio de las que se asegura una combinacion mejorada del combustible; y se efectúa una directa disminucion de la cantidad requerida. (2) Aplicaciones que pueden adoptarse para las calderas de vapor existentes, etc., por las que se utiliza el exceso de calor de los gases de la chimenea, ó del vapor exhausto, etc. (3) Aplicacio-

nes que pueden adoptarse para las calderas de vapor existentes, tubos y máquinas, por las que se evita la pérdida de calor de la radiación y conducción. (4) Nuevos ó mejorados hornos (usando combustibles gaseosos, sólidos ó líquidos), calderas y máquinas de todas clases, especialmente adoptadas para la economía del combustible. (5) Combustibles de todas clases naturales y artificiales. (6) Fabricación de máquinas para cortar el carbon y la turba. (7) Fuegos domésticos y otros, estufas y aparatos de todas clases (usando carbon de piedra, gas y otros combustibles), para hacer coke y calentar habitaciones. (8) Una miscelánea de aparatos. En las primeras cuatro clases hay una excelente colección de aparatos útiles. Aunque muchos de ellos no pueden llamarse nuevos inventos, tales como los bien conocidos economizadores de Turbell y Green, caldera de Root, barras de horno de Whitworth, etc., etc., hay varias aplicaciones económicas de carbon de piedra de reciente introducción. Entre éstas hay una máquina de gas atmosférico, por Crossley hermanos, de Manchester, cuyo trabajo brevemente descrito, es como sigue: El gas y el aire mezclados en tal proporción como para dar un moderado compuesto explosivo, entran bajo un émbolo, que corre por la presión del aire en un cilindro vertical abierto por arriba. El compuesto se enciende, dá explosión y ésta arroja el émbolo hácia arriba. Los gases encendidos, habiendo aumentado de volumen, pierden su calor; su presión llega á ser menor por la subida del émbolo, y cuando éste ha llegado á la parte superior del cilindro, se forma un vacío parcial, y la presión de la atmósfera hace bajar al émbolo. El trabajo, hecho así invariablemente por la atmósfera durante el golpe de retorno del émbolo, tiene fuerza impulsiva que trasmite á la chimenea por medio de un mecanismo. Que el humo es un daño evitable, está hoy muy claramente probado; pero el excesivo gasto de combustible representado por el no consumo del humo, no ha sido todavía materia de suficiente importancia en sí mismo para atraer sobre tan general, sanitaria y al mismo tiempo económica mejora, la atención que fuera de desear. Este asunto ha recibido sin embargo, muy considerable atención en la presente exposición; y entre el gran número de aparatos fumívoros presentados, parece muy eficaz el modelo exhibido por R. S. Burkitt. Mr. Burkitt, en su fumívoro, marcha sobre la base de que es

esencial llevar al carbono no consumido ó humo, la necesaria cantidad de aire calentado para la perfecta combustión; y esto lo hace por medio de unas barras de fogón huecas en comunicación con una caja de aire que forman el puente. Encontrando el aire calentado al humo no consumido, se mezcla con él en una cámara por medio de un tornillo de arcilla refractaria perforado; y el humo y la llama chocando contra el tornillo caliente al rojo completa la mezcla, y enciende el gas sobre calentado, pasando el carbono no consumido por el tornillo desde la primera cámara. Hay un aparato más ingenioso por el cual se intercepta y consume el humo. Los stockers mecánicos son una aplicación á la que se está dando ahora una considerable atención; y su adopción para los vapores, si se generaliza, tendrá un importante efecto sobre la demanda de esa clase de carbon que hasta aquí se ha usado para los hornillos de los buques de vapor. Por los stockers mecánicos se ha conseguido una economía de veinte ó treinta por ciento en el costo del combustible. Entre los aparatos de esta clase hay un stocker presentado por Dillwyn Smith. El combustible es conducido, por un tornillo que obra á derecha é izquierda de una tolva, á un par de aventadores, por medio de los que se distribuye con regularidad é igualdad sobre el fuego; quedando por este medio arreglado el suministro de carbon á las necesidades, ó al tamaño de la caldera de la máquina.

El sobresaliente entre los maquinistas es el sistema de hornos inventado y privilegiado de Martin y Compañía, cuyas ventajas para los hornos de la marina son obvias, estando asegurada la combustión por medio de un sencillísimo mecanismo. Messrs. Ommanly y Tatham han presentado un aparato nuevo privilegiado por W. N. Dack, llamado *válvula de expansión variable*, por medio de la cual, en vez del sistema usual, la acción del maquinista obra directamente sobre la válvula de expansión. La misma casa ha presentado también una máquina de Winstanley y Barker para cortar carbon, con todas las recientes mejoras; y Messrs. Mather y Platt, también de Manchester presentan otra de Hurd y Simpson para igual objeto.

En la clase dedicada á las aplicaciones para asegurar la economía en el consumo del carbon para usos domésticos, había más de cien aparatos, lo que es ciertamente una satisfactoria indicación de que la inventiva no se ha dado descanso y

ha acudido con actividad á llenar las necesidades y obtener las ventajas de economizar combustible.

ANUNCIOS.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGÍA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliacion ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 130 grabados. Se vende en Madrid á 57 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA! Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto bajo, y en las principales librerías de Madrid.

SUMARIO. La minería y la metalúrgia españolas en la exposicion universal de Viena.—La litología del fondo de los mares.—Exposicion en Manchester de las aplicaciones para el consumo económico de carbon.—Anuncios.—Seccion Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, 3, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 572.

MADRID 1.º DE ABRIL DE 1874.

SECCION GENERAL.

LA LITOLOGIA DEL FONDO DE LOS MARES,

POR Mr. DELESSE,

INGENIERO JEFE DE MINAS DE FRANCIA, PROFESOR DE LA ESCUELA DE MINAS Y DE LA NORMAL DE PARIS.

Extractos por Mr. A. Piquet.

Continuacion.—Véase el número anterior.

Sobre la orilla Oeste de la cuenca parisiense, se encuentran aun arenas y areniscas groseras que están muy desarrolladas en las inmediaciones del Mans; se debe admitir que son sincrónicas de la creta glaucónica de Ruan, puesto que contienen los mismos fósiles.

En Aix-la-Chapelle, cerca de la ribera Norte de la Ardena, gruesas capas de arenas contienen helechos y plantas terrestres que parecen pertenecer al cretáceo superior; son el preludio de las que se depositan en la época actual sobre las costas del mar del Norte. Y por otra parte, más lejos hácia el Este, en Sajonia y en Bohemia, el terreno cretáceo superior está igualmente formado en gran parte por areniscas cuarzosas (Quadersandstein).

Si consideramos el mar cretáceo que baña el Sur de la Francia, veremos que ocupa dos cuencas que corresponden á las del Ródano y del Garona. En el Sudeste ha depositado capas cuyos caracteres mineralógicos y paleontológicos, concuerdan bastante bien con los de la cuenca parisiense, y que representan toda la série cretácea, desde el neocomio hasta la creta blanca con belemuitellas.

En el Sudoeste, el piso cretáceo inferior se vuelve á encontrar en toda la region de los Pirineos y en la parte meridional de la cuenca; pero en la Santouge y en el Perigord, es decir, en su parte septentrional, no se halla más que el piso cretáceo superior, que corresponde á la creta tufau y á la creta blanca. Las capas de este piso son esencialmente calizas; sin embargo, en el Sudoeste, así como en el Sudeste de la Francia, rara vez pasan al estado de creta, propiamente dicha. La extremada abundancia de los rudistas es el principal caracter paleontológico de las cuencas del Sudeste y del Sudoeste, sin embargo, las investigaciones hechas en estos últimos tiempos, han demostrado que los rudistas no faltan completamente en la cuenca parisiense; se observan, en efecto, en las arenas cenománicas; además han sido encontrados en el Aube, en Villedien y hasta en Maestrich.

Los rudistas son notables por el espesor y por las dimensiones de sus conchas calizas, que se han acumulado en bancos de mucha potencia; se concibe, pues, que las aguas en que se desarrollaban en tanta abundancia debian ser excepcionalmente ricas en carbonato de cal. Es probable tambien que aquellas aguas eran calientes, porque los rudistas desaparecen casi enteramente en la cuenca parisiense y en las cuencas cretáceas que están más al Norte.

Observemos, en fin, que entonces existian lagos bastante numerosos sobre el suelo de la Francia, como lo atestiguan las capas lacustres, particularmente los yesos y los lignitos, que están intercalados á diferentes niveles en el terreno cretáceo. Segun Mr. Matheron, convendria tambien referir á este último terreno ciertos lignitos tales como los de Fuveau que hasta ahora habian sido considerados como terciarios.

TERRENOS TERCIARIOS.

Consideramos ahora los terrenos terciarios. Estos terrenos no ofrecen ya, como los precedentes, y en particular como el jurásico, capas poderosas que conservan caracteres mineralógicos y paleontológicos casi constantes sobre toda la extension de la Francia. Se subdividen en un grandísimo número de capas, que son relativamente poco gruesas, pero sin embargo bien distintas. Además los terrenos terciarios actualmente descubiertos sobre el suelo de la Francia, se han formado sobre

todo á lo largo de las riberas ó bien en el fondo de golfos profundamente internados; de suerte que sus caracteres mineralógicos y paleontológicos varian mucho cuando se pasa de una cuenca á otra.

Los depósitos lacustres son en ellos muy numerosos y adquieren una grande importancia por su espesor y por su extension, así como por los mamíferos que contienen: ahora bien, con frecuencia han sido llenados por materias arrojadas del interior de la tierra; además, sus caracteres mineralógicos dependen siempre más ó menos de las cuencas hidrográficas á que pertenecen; por consecuencia deben variar á muy corta distancia. Sobre el suelo de la Francia, los terrenos terciarios no pueden, pues, presentar la misma uniformidad; que los terrenos más antiguos; esto es, por otra parte, lo que vamos á demostrar para sus tres pisos, eoceno, mioceno y plioceno, tratando de dar cuenta en cuanto sea posible, de las diferencias que se observan entre los depósitos sincrónicos.

EOCENO.

Durante la época eocena las tierras presentan una superficie mucho mayor que durante la época cretácea.

En el Norte de la Francia el mar ocupa solamente el Nordeste de la cuenca de París y comunica con la cuenca de Bruselas que cubre tambien todas las llanuras de la Bélgica. Sobre las costas de Inglaterra llena tambien dos cuencas, que están reunidas entre sí y que prolongan las dos precedentes hácia el Oeste, á saber, la cuenca del Hampshire opuesta á la de París, y la cuenca de Londres opuesta á la de Bruselas.

En el Oeste de la Francia el mar avanza algo sobre el Contentin; pero penetra más profundamente en tres golfos que existian entonces en las embocaduras del Loira, del Garona, y sobre todo del Adour.

Al Sur de la Francia se estiende una cuenca mediterránea cuyos diversos depósitos, actualmente descubiertos, indican golfos estrechos en el Languedoc, así como en la Suiza, en la Saboya y en la region de los Alpes Occidentales.

Por otra parte, un gran número de lagos y estanques litorales están diseminados sobre toda la superficie de la Francia. A la orilla de los mares eocenos los hay primeramente en las inmediaciones de París y en la Champaña, al Este de la cuenca

parisiense; los hay particularmente en la cuenca del Garona, en el Albigés, en el Languedoc y en la baja Provenza. En el interior del país han sido reconocidos lagos ó pantanos eocenos en el Maine, en la Turena, en la Beauce, en Argenton, en el Indre, en Bouxwiller, en Alsacia, al Sur de Mulhouse, en el Sundgau, entre Gray y Vesoul en el Alto-Saona. Los había también en la Bresse y en el Puy en Velay, probablemente en la Limagne, en el Forez, cerca de Roanue y de Montbrison, es decir, en el fondo de las cuencas hidrográficas actuales que existían desde aquella época en la meseta central. Todos estos lagos están escalonados á niveles muy diferentes; ya se encuentran en los valles y particularmente cerca de las embocaduras de los ríos y á la orilla del mar, ya llenan depresiones sobre las mesetas y en la region montañosa. Parecen haber vertido sus aguas en los ríos verificando el drenaje de las cuencas hidrográficas en que corren actualmente el Loira, el Sarthe, el Garona, el Tarn, el Ródano, el Sena, el Marne y el Rin.

Durante el largo período de la época eocena, los límites de los mares han sufrido, en diversas veces, muy grandes modificaciones, y en un mismo punto se observan numerosas alternativas entre los depósitos marinos y lacustres. Sin embargo sobre nuestra carta del eoceno, los depósitos lacustres están figurados solamente en los parajes en que no están cubiertos por los depósitos marinos.

—Consideremos más especialmente la cuenca de Paris.

Comunica con la de Bruselas, pero está en parte separada de ella por el eje del Artois, que está aun descubierto, y que continuándose desde el Bulonés en el Weald, reúne la Inglaterra al continente. Mientras que la cuenca de Paris se extiende al Sudeste de la Mancha, la cuenca de Bruselas es un golfo del mar del Norte que se avanza entonces hasta cerca de las Ardenas. Así es que los depósitos eocenos de estas dos cuencas tienen caracteres bastante diferentes. Desde luego sobre las laderas antedinales del eje del Artois bucean hácia el Sur en la primera cuenca y hácia el Norte en la segunda. En la cuenca de Bruselas se distinguen además por la abundancia de las arenas, lo que nos demuestra que el mar del Norte de la época cretácea depositaba muchas arenas, como lo había hecho ya el de la época cretácea.

Sin embargo la cuenca de Paris presenta igualmente capas marinas que están esencialmente formadas de arenas; constituyen en efecto, las arenas inferiores ó del Soisonés y las arenas medias ó de Beauchamp. Entre estas arenas viene á intercalarse la caliza grosera que ofrece caracteres mineralógicos enteramente diferentes, aunque teniendo con ellas fósiles comunes. Por lo demás presenta variaciones muy notables en los límites de la cuenca de Paris; hácia el Sur, por ejemplo, pasa á calizas blancas, friables y margosas. Se sabe además que en la cuenca de Londres está reemplazada por las arenas de Bagshot, y que el eoceno está casi enteramente formado en ella por arcillas y arenas.

Ahora bien, en la cuenca de Paris el eoceno se distingue por numerosas intercalaciones de depósitos que han sido engendrados por aguas dulces ó salobres. Las sustancias minerales que los componen han sido arrancadas de las cuencas hidrográficas en que se han formado; pero una parte proviene también del interior de la tierra de donde ha sido sacada por fuentes minerales y por fenómenos geiserianos.

Entre estos últimos depósitos se puede mencionar el yeso, las calizas magnésicas, la arcilla plástica, las gredas verdes, las arcillas molares, los minerales de hierro y aun las calizas lacustres de Rilly, de Saint-Ouen y de la Brie.

El yeso presenta pajuelas discontinuas, orientadas paralelamente á la direccion Noroeste; se vuelve á encontrar á diferentes niveles en el terreno eoceno y debe sin duda atribuirse á aguas minerales ó bien á emanaciones sulfurosas. La magnesia, que está asociada á él en el estado de caliza magnésica, de arcilla magnésica y de espuma de mar, procede igualmente del interior de la tierra; porque no hubiera podido ser suministrada por las pequeñas cuencas en que se ha depositado el yeso. Las gredas verdes, que están enteramente desprovistas de fósiles y que contienen riñones de estronciana sulfatada, tienen también un origen geiseriano.

La arcilla plástica presenta la notabilísima particularidad de que no contiene generalmente carbonato de cal. Apenas se le encuentra sino en las capas margosas que hay en su base, excepcion que se comprende facilmente, puesto que hemos visto que los sedimentos depositados por las aguas en una cuenca caliza contiene siempre carbonato de cal. Si se obser-

va además que esta arcilla es muy pura, que está desprovista de fósiles, que por el contrario se encuentra en ella, como en las gredas verdes, estronciana sulfatada, cuya presencia acusa la intervencion de aguas minerales, nos veremos naturalmente conducidos á pensar que tiene igualmente un origen geiseriano.

Se concibe además que estas sustancias minerales, arrojadas del interior de la tierra, eran enseguida trasportadas y removidas por las aguas dulces ó saladas; se mezclaban con los detritus de la superficie y producian depósitos mistos. Esto es particularmente lo que ha sucedido con la arcilla plástica, cuando presenta fósiles ó capas de lignitos; y lo más comunmente tambien cuando está acompañada de arena, de grava ó de cantos rodados. Sus capas de pudingas están tambien formadas de silex que provienen de los acantilados cretáceos que rodeaban el mar eoceno y que han sido convertidos en cantos rodados por el movimiento reiterado de sus olas.

No conteniendo el yeso generalmente más que fósiles terrestres y de agua dulce, se debe admitir que se ha formado principalmente en lagos y sobre las partes descubiertas del golfo parisiense; sin embargo, se encuentran á veces en él fósiles marinos; los hay especialmente en las margas que le están asociadas, y se concibe que entonces haya podido depositarse en estanques marinos litorales ó aun en el mar.

—En la cuenca del Garona el eoceno presenta, como en la cuenca parisiense, numerosas alternativas de capas marinas y de agua dulce. Estas capas consisten en calizas, alternando con arenas y con areniscas. En la parte superior se encuentra en el Perigord un piso que está formado por una caliza lacustre con molares.

La cuenca del Adour toca á la del Garona; pero estaba ya separada de ella en la época eocena, porque sus capas son exclusivamente marinas y presentan caracteres mineralógicos diferentes; por lo demás su espesor escede de mil metros, aun cuando correspondan solamente al piso nummulítico.

En la cuenca mediterránea, el eoceno está caracterizado sobre todo por la presencia de nummulitas; alcanza mucho desarrollo en el Languedoc, así como en el Sudeste de la Francia, sobre las laderas de los Alpes, en la Saboya, en el Delfinado y en la Suiza. En su base se encuentran, en la Provenza y

en el Languedoc; arcillas y calizas rojas que Mr. Leymerie distingue como formando un piso especial, al que dá el nombre de garumítico; éste piso sería un representante lacustre de los depósitos nummulíticos.

El eoceno presenta un espesor mucho más grande en la cuenca mediterránea que en el golfo poco profundo y situado en país de llanuras á que pertenecía la cuenca parisiense. Las capas lacustres adquieren tambien en él una potencia excepcional, especialmente en el Delfinado y en la Provenza; por ejemplo, en las inmediaciones de Aix en Provenza, no miden menos de 2.000 metros.

El gran espesor de las capas lacustres y marinas del eoceno mediterráneo debe sin duda atribuirse en parte á que se han depositado en la cercanía de los Pirineos y de los Alpes, que incipientes en aquella época, presentaban ya un país montañoso. Esta circunstancia explica tambien la abundancia de las rocas clásticas de gruesos elementos y particularmente de pudingas, como las de Palasou, de Alet, del Tholonet, de Ausseing, de Sabarat.

El eoceno de la cuenca mediterránea está esencialmente formado de capas calizas. Este carácter mineralógico le distingue del eoceno de la cuenca parisiense, en el cual las arenas tienen, por el contrario, mucha importancia, y parecería indicar que el eoceno mediterráneo se ha depositado en un mar profundo y casi sin marea, cuyas costas y acantilados estaban en gran parte constituidos por calizas jurásicas y cretáceas; hemos hecho ver, en efecto, que en la época actual los depósitos que se producen en condiciones análogas sobre las orillas del Mediterráneo francés son muy ricos en carbonato de cal.

El estudio paleontológico de la fauna y la flora terciaria de la Francia, ha permitido referir á la época eocena capas de agua dulce que antes no habian sido clasificadas en ella. Si los moluscos terrestres y lacustres no siempre facilitan el medio de deslindar las capas de agua dulce con completa certeza, se debe conceder más confianza á los mamíferos, sobre todo cuando al mismo tiempo están intercalados entre capas marinas, como se observa tan frecuentemente en la cuenca de Paris. Tomando por base la determinacion de estos fósiles, los paleontologistas y los geólogos han llegado á reconstituir los lagos de la época eocena, aun en el caso de que estén entera-

mente aislados y no comprendidos entre capas marinas. Así, en el Puy-en-Velay existía un lago, en cuya inmediación vivían paleoterios y un gran número de mamíferos pertenecientes á aquella época.

Los principales, entre esos lagos, han sido indicados aproximadamente sobre la carta de la Francia eocena, y basta echarle una ojeada para conocer su distribución.

Fuera de la meseta central, las cuencas hidrográficas de esos lagos son esencialmente calizas, puesto que están formadas de rocas cretáceas ó jurásicas; se concibe, pues, que debían más especialmente depositarse en ellos capas calizas, y en efecto es fácil observarlo en el Norte así como en el Sur de la Francia.

Las capas calizas son por el contrario mucho menos abundantes en los depósitos lacustres eocenos ó miocenos de la meseta central, como los que llenan el fondo de las cuencas de la Limagne, de Roanne y de Montbrison; porque entonces el granito constituye sus cuencas hidrográficas.

En el lago del Puy-en-Velay el terreno eoceno se compone de arkoses, de margas, de calizas, de arcillas de yeso. Los arkoses se encuentran en la base y resultan de la destrucción de las rocas graníticas del Velay. En cuanto al carbonato de cal que entra en las calizas y en las margas, no podía provenir de rocas calizas, puesto que no las hay en la cuenca, y por otra parte, la descomposición de los granitos no dá sino muy poco; sin duda ha sido suministrado por fuentes minerales como las que corren aun en San Nectario. Es además á fuentes de esa naturaleza á las que M. H. Lecoq atribuye la formación de las calizas lacustres en toda la meseta central.

Observemos además que el yeso no podría tampoco provenir de la superficie de una cuenca granítica; por consecuencia en el Velay, debe necesariamente tener un origen geiseriano. Su existencia en el terreno eoceno de las diferentes partes de la Francia demuestran además que resultan de un fenómeno muy general.

En fin, se debe aun atribuir á fuentes ferruginosas la formación del terreno siderolítico. Este terreno, que dá un mineral de hierro muy bueno, llena pequeñas cuencas en Francia, en Lorena y en el Oeste de la Suiza. Su origen geiseriano ha sido demostrado de la manera más clara, y los restos de paleo-

terios que contiene manifiestan bien que pertenece á la época eocena.

Los lagos de esta época eran numerosos y ocupaban una vasta extensión sobre el suelo de la Francia; además, si en la meseta central su fondo estaba formado de rocas impermeables, como los granitos, en todos los demás puntos consistía en rocas calizas, que son por lo comun permeables; de consiguiente es preciso admitir que la Francia tenía, en aquella época, un clima muy húmedo.

Sin embargo, debía serlo menos de lo que se sentiría uno inclinado á creer, si juzgamos por la superficie restaurada de esos lagos. Porque la mayor parte de ellos han sufrido modificaciones sucesivas en sus contornos; las han sufrido primeramente á consecuencia de las oscilaciones lentas del suelo, sobre todo cuando se encontraban á orillas del mar; las han sufrido igualmente por el cambio de lugar de sus aguas, que era producido poco á poco por su aterramiento y por la elevación de su fondo, así como por el avance de los deltas formados por sus afluentes. Cuando se reúnen, pues, en un mismo lago capas lacustres continuas, se le atribuye en realidad una superficie que puede ser considerada como máximo y que es frecuentemente mucho más grande que la que él presentaba realmente.

—El levantamiento de los Pirineos ha ocasionado una emersión súbita del fondo del mar, y por consiguiente un cambio brusco de lugar de sus aguas, que se han retirado ante aquella poderosa cadena de montañas. Necesariamente ha ido acompañado de dislocaciones violentas. Ahora bien, es sabido que simples terremotos determinan en la corteza terrestre ondulaciones que bastan ya para dar lugar á deyecciones fangosas en la superficie del suelo. Trátese de concebir por ésto cuán gigantescas deyecciones ha debido producir la formación de los Pirineos. Imaginémonos esas capas, cubiertas por el mar, y por consecuencia muy empapadas de agua, encontrándose de repente descubiertas, comprimidas, sometidas á repliegues y levantamientos cuyas dimensiones llegaban á muchos millares de metros. En aquel momento se verificaron necesariamente depósitos de rocas clásticas; pureciones geiserianas lanzando al mismo tiempo agua, arcillas y probablemente tambien yeso, tuvieron lugar en la más vasta escala en la región de los Pirineos.

Además, una gran recrudescencia se manifestó verosimilmente en las fuentes minerales y en la actividad geiseriana de toda la Francia; es permitido aun atribuir á un efecto indirecto de los levantamientos de los Pirineos, de la Córcega y de la isla de Wiglit, el desarrollo excepcional que el yeso, la caliza lacustre, la arcilla verde, y en una palabra los depósitos geiserianos toman en Francia durante el período eoceno y sobre todo hácia el fin de este período.

MIOCENO.

En cima de la formación de agua dulce de la Brie vienen en la cuenca parisiense las arenas de Fontainebleau. Lo mismo que las arenas medias ó de Beauchamp, son esencialmente marinas; pero se han depositado en un golfo que era aun más reducido y cuyas aguas se habían trasladado entonces hácia el Sur. Conforme á su fauna, muchos geólogos, especialmente Sir Carlos Lyell, las han considerado como sincrónicas de la parte superior de las arenas del Limburgo (Bélgica); y como en este último país se encuentra un gran número de fósiles eocenos de Inglaterra, han referido también las arenas de Fontainebleau al terreno eoceno. Otros hacen de ellas un terreno especial, el oligoceno, que toma sobre todo en Alemania mucho desarrollo. Sea lo que quiera, las condiciones con que esas arenas se han acumulado en la cuenca parisiense debían ser análogas á las que han producido las arenas medias. En las cercanías de Fontainebleau presentan colinas paralelas que son muy notables. Esas colinas además se asemejan á los bancos de arena que se forman ahora en el Paso-de-Calais, y su orientación indica la dirección de las corrientes marinas miocenas.

En el Norte de la Francia, el mar mioceno ocupaba la cuenca de los Países-Bajos, que se abría directamente en el mar del Norte. Como en las épocas anteriores, y también como en la época actual, ese mar era poco profundo, estaba sometido á las mareas, y venían grandes ríos á desembocar en él, de suerte que sus depósitos se distinguen sobre todo por el predominio de la arena cuarzosa.

En el Sudoeste de la Francia, las cuencas del Adour y del Garona recibían una caliza con asterideos, que según su fauna, debe ser considerada como sincrónica de las arenas de Fontainebleau.

Un levantamiento descubrió posteriormente el fondo de los mares en que se depositaban estas últimas arenas; después se fueron formando lagos sobre el suelo aun aumentado de la Francia. El más vasto de ellos ocupaba toda la extensión de la Beauce y se prolongaba aun hácia el Sur. Lagos importantes llenaban, en la meseta central, los valles ya existentes del Loira y del Allier. Los había también en la Provenza y en el Languedoc, así como hácia los Pirineos, en el Lanemezan y en una parte de la cuenca de la Aquitania. Cuando estos lagos estaban encajonados en cuencas calizas, debían recibir, como hemos visto, depósitos ricos en carbonato de cal; ésto es lo que tuvo lugar especialmente en el lago de Beauce, cuyas paredes estaban socabadas en el terreno cretáceo. En la meseta central, que es granítica, las capas de caliza silicea provienen, al contrario, de fuentes incrustantes, como las que existen aun en San-Nectario.

En el último período de la época miocena la orografía de la Francia se modifica completamente; el suelo se hunde hácia el Oeste, en donde los depósitos marinos vienen á cubrir la caliza de Beauce. Designados bajo el nombre de faluns en la Turena, en la Bretaña y hácia la embocadura del Loira, estos depósitos presentan acumulaciones de conchas rotas que están acompañadas de arenas y de margas; contienen á menudo fragmentos de rocas subyacentes, y se han formado bajo una corta profundidad de agua; las maderas silicificadas así como las numerosas osamentas que encierran, indican además que estaban próximos á una tierra y á la embocadura de un gran río.

Los faluns se estienden también hasta Renués y Divan, sobre las colinas de Bretaña; por consecuencia esa parte de la Francia que quedaba descubierta desde los terrenos paleozóicos, experimentaba entonces un hundimiento que permitía al mar de los faluns invadirla. Este mar cubría de nuevo el estrecho de Poitiers, y además bañaba el Sudoeste de la Francia.

En las cuencas del Garona y del Adour se encuentran en efecto faluns que á juzgar por sus fósiles, son sincrónicos de los de la Turena. Se encuentran también en los alrededores de Montpellier. Generalmente ricos en carbonato de cal, estos diversos depósitos pasan frecuentemente á calizas groseras que

cerca de Burdeos y de Montpellier son explotadas para las construcciones. En la cuenca del Garona, la pudinga eocena de Palassou, que está en su base, se compone de rocas poco redondeadas, sobre todo de calizas nummulíticas y cretáceas que han sido suministradas por los Pirineos; parece haber tenido origen durante las convulsiones que han acompañado al levantamiento de esas montañas.

Se concibe, por lo demás, que los depósitos miocenos, formándose en golfos de paredes calizas, como los de Burdeos y Montpellier, debían siendo iguales todas las demás circunstancias, ser ricos en carbonato de cal.

El mar mioceno que bañaba el Sur de la Francia penetraba mucho en el Sudeste, especialmente en el Isere, en el Aín y en la parte baja de la Suiza; ocupaba desde el principio de esta época un estrecho comprendido entre los Alpes y las montañas del Jura. Llegaba así hasta las inmediaciones de Altkirch y de Haguenau, penetrando aun en el valle de la Alsacia y llenando un largo estrecho entre los Vosgos y la Selva Negra. Sus depósitos se han acumulado á veces sobre un gran espesor, y formados á espensas de los acantilados y de las paredes calizas inmediatas, consisten esencialmente en arenisca caliza ó molasa.

Por otra parte, el suelo descubierto recibía en la Suiza y en la Aquitania depósitos lacustres con lignitos; entonces se depositaban también las margas calizas de Eningen, tan ricas en insectos y en plantas fósiles.

—La sedimentación fué interrumpida en el mar mioceno por el levantamiento de los Alpes occidentales, de M. Elias de Beaumont; porque es fácil probar en el Righi y sobre las laderas de los Alpes, que las capas de la molasa han sido levantadas hasta una gran altura. Esa elevación que esperiméntó entonces el suelo de nuestro país marca el principio de la época pliocena.

PLIOCENO Y CUATERNARIO.

Los contornos de la Francia en la época pliocena se aproximaban mucho á lo que son actualmente. Desde entonces la meseta central estaba completamente reunida á las cuatro grandes masas montañosas entre las cuales se eleva, los Vosgos, la Bretaña, los Pirineos y los Alpes. El mar, abandonando

definitivamente el Nordeste y el Sudeste de la Francia, se había al contrario retirado hácia las costas actuales.

Sin embargo, en el Sudoeste cubría aun la superficie de las Landas; bañando el pié de los Pirineos, formaba un golfo que ocupaba una parte de los valles del Adour y del Garona.

Sobre las demás costas las invasiones del mar eran muy reducidas. Así, en el Cotentin, penetraba hácia Periers y el Bosc d'Aubigny.

En el Mediterráneo avanzaba más allá de Perpiñan; ocupaba á Montpellier; subía sobre todo por el valle del Ródano, cubriendo el espacio llenado despues con los aluviones de este río, y estendiéndose hasta más allá de Beaucaire; además avanzaba un poco sobre la costa, en Bandol, en Frejus, en Biot y particularmente hácia la embocadura del Var.

Cerca de los límites de la Francia, el mar plioceno bañaba el Suffolk y el Norfolk en Inglaterra; cubría á Cossel á Anveres y una gran parte de los Países-Bajos; al mismo tiempo formaba en el Piamonte las capas Subapeninas.

Comparemos actualmente los caracteres mineralógicos de los depósitos pliocenos de la Francia; varían bastante en cuencas diferentes, pero sobre todo cuando se pasa de un piso al otro.

En las Landas se encuentra una marga azul que es rica en moluscos Subapeninos pertenecientes al piso tortoniano de M. Ch. Mayer; se vé en Saubrigues, en Soustons, en San Juan de Marsacq, entre Dax y Bayona. Encima viene un segundo piso, la arena cuarzosa de las Landas. No ha estado cubierto por otras capas y no contiene fósiles, de suerte que reina alguna incertidumbre acerca de su edad exacta y de su modo de formación. A causa de su estension y de su gran potencia le he considerado como marino. Por otra parte es natural asimilarle á la arena de la Campina, que sobre las orillas del mar del Norte cubre las arenas marinas pliocenas de Anveres y de la Bélgica; ahora bien, en ciertos yacimientos, esa arena de la Campina contiene el *elphas primigenius* y el rinoceros tichorinus, de suerte que parece hacerse lacustre y que se ha continuado hasta la época cuaternaria.

En cuanto á los depósitos marinos que se han observado en el Cotentin, son muy circunscritos y consisten en margas más ó menos arenosas con calizas y arcillas.

En el Mediterráneo los depósitos marinos pliocenos se componen esencialmente de margas azules que contienen un gran número de moluscos. Estas margas se observan bien en las inmediaciones de Perpiñan, de Frejus, de Biot. Se las vuelve á encontrar en el delta del Ródano, y aun subiendo por el valle de este rio hasta Valreas. Están además cubiertas por capas de arenas ó de areniscas calizas, como las que se forman aun actualmente sobre nuestro litoral del Mediterráneo. Son tambien capas de arenas las que constituyen el plioceno marino de Montpellier. En fin, se encuentran pudingas calizas en la parte superior del plioceno, particularmente hácia el delta del Ródano.

—En la época pliocena, el suelo descubierto de la Francia tenia tambien lagos ó pantanos. Su existencia es acusada por los lignitos de la Tour-du-Piu en la Bresse, por los lignitos de Biarritz, por las margas de Manosque, de Simorre y de los alrededores de Pau, por la caliza de Dijon, por las arenas de Saint-Prest, por los depósitos de restos volcánicos de Jssoire.

Pero son sobre todo los rios, los ventisqueros y la atmósfera los que han verificado el aterramiento de las cuencas hidrográficas que la Francia presentaba en aquella época. Esas cuencas, que se remontan la mayor parte á épocas anteriores al plioceno, están aun bien caracterizadas.

Entre las principales, citemos: la Alsacia en el valle del Riu, la Bresse en los valles del Saona y del Ródano, la cuenca al Sudoeste de Digne en el valle del Durance, la Limagne en el valle del Allier, las llanuras de Roanue y de Montbrison en el valle superior del Loira.

Los depósitos que han sido acumulados en los thalwegs y en las partes bajas de estas cuencas, están formados de restos más ó menos triturados, procedentes de sus paredes. Su espesor llega á ser muy grande particularmente cuando están adosados á montañas muy elevadas, como los Pirineos y los Alpes.

En fin, se refieren igualmente sea al plioceno lacustre, sea al terreno cuaternario, los fangos de las mesetas; mencionemos en particular los del Lannemezan, así como los de los altos valles del Adour y del Garona, los que cubren las mesetas de la Normandía, de la Picardía y de la Flandes. Apenas pueden atribuirse á aguas corrientes; pero parecen provenir

de una ablacion verificada por la atmósfera en las rocas calizas sùbyacentes, ó bien de depósitos arcillosos lentamente acumulados por las nieves y por los hielos, ó bien aun de fangos lanzados del interior de la tierra.

—Los depósitos marinos, lacustres, atmosféricos ó geiserianos del terreno plioceno han sido además enderezados por el levantamiento de los Alpes principales que se orienta siguiendo la direccion E. 16° N., y se continua desde el Valés hasta Austria. A esta convulsion formidable es verosimilmente á lo que se debe atribuir una nueva elevacion del suelo de la Francia, y la retirada de los mares que bañaban nuestro pais hasta los límites que ocupan actualmente. *(Concluirá).*

Nueva maquinaria minera.—Las ramificaciones de las artes industriales se han estendido recientemente en escala tan crecida, que ni aun los más inteligentes conocen en toda su latitud. Son tan vastos, tan variados y tan íntimamente relacionados los servicios, que una máquina inventada para un objeto dado, puede tener aplicacion á otro; así como sucede frecuentemente que cada detalle exija aparato especial.

La economía en el trabajo no consiste tanto en el costo de instalacion de una máquina, como en su entretenimiento; y por tanto es conveniente adaptarla exactamente al uso á que se destina.

Nos ha conducido á estas observaciones la construccion reciente de tres taladros-diamantes; uno para pozos de mina; otro para túneles y el tercero para canteras. El taladro-diamante, despues de pasar por el trámite de pruebas, á que están sugetos en su infancia todos los inventos, ha llegado á ser apreciado por los Ingenieros americanos como necesario para los grandes trabajos, en union con la nitroglycerina y otros explosivos, que de ella se derivan.

Una de las máquinas de que hablamos ha sido designada para varios objetos. Tiene una cabeza-anular taladrante con su corona de diamantes que forma los puntos cortantes. Se usa de dos modos: uno es para abrir pozos artesianos corriendo el taladro por pequeños cilindros oscilatorios y provistos de tirantes, por medio de los cuales se hace el agujero en ángulo. El taladro puede llegar á cualquier profundidad, y creemos que se han hecho de más de mil piés. La herramienta es hueca y

constantemente está provista de agua suministrada por una bomba de vapor de uno ó de dos émbolos, la cual forma parte de la máquina. La forma anular del taladro corta y aísla un trozo de roca, con exactas secciones de las capas por las que pasó; cuyo trozo se destaca al pasar el taladro de una capa á otra del terreno. Cuando el taladro vá obrando en una roca dura en masa, el método de romper este trozo, que frecuentemente ocurre á la profundidad de 300 á 500 piés bajo la superficie y en un agujero de 2 á 4 pulgadas, es suspender el suministro de agua, pero conservando el movimiento á toda su velocidad por un corto tiempo. Esto calienta la roca que está en contacto con los diamantes, y la repentina expansion hace quebrar y desprender el trozo cortado, que se extrae con el taladro.

Cuando es frecuente la operacion de sacar del agujero el taladro, es evidentemente necesario apelar á algunos medios de hacerlo suavemente y sin necesidad de aparatos especiales; lo cual se ha conseguido en la práctica con facilidad.

Los taladros de abrir galerías de minas y túneles constan de un taladro diamante, montado de modo que llene las especiales necesidades de esta clase de trabajos. El primero está provisto de un trípode que lleva un demoledor; y sobre la plancha de la máquina hay un pequeño tambor para la máquina rotatoria que pone en movimiento al taladro y permite su rápida retirada.

La provision de agua que es una importante mejora hecha sobre el antiguo sistema, obra sobre el principio de una invariable presión. Esta es una de esas radicales alteraciones, que á veces cambian la esencia de una herramienta, aprovechando, para llegar al *desideratum*, la posibilidad de trabajar sin accidente desgraciado por un largo tiempo.

La provision de agua consta de dos cilindros de 26 pulgadas de largo y de 3 á 4½ de diámetro. El émbolo lleva una gruesa varilla con gancho giratorio. El taladro está suspendido del gancho entre los dos cilindros de agua; y cuando los émbolos han llegado al fin de su camino, se suelta y sube hasta el tope en donde vuelve á ser asegurada, siendo todo ésto obra de un momento. Este arreglo aumenta la facilidad y la rapidez de manejar el taladro y de aumentar nuevos trozos de tubo.

Para trabajos muy duros creemos que continúan empleándose los cilindros oscilatorios, aunque tambien se usa la máquina giratoria.

El taladro para túneles tiene todas las peculiaridades de la máquina que acabamos de bosquejar, con solo los cambios ó modificaciones necesarias para hacer el trabajo horizontal en vez de vertical. Está montado en una ligera caja, y estudiado para formar una herramienta de bueno y fácil manejo para el trabajo de túnel. Mientras que los taladros de pozo tienen solamente una movilidad limitada, los de túnel y canteras están montados en una charnela universal que permite la aplicacion de la herramienta en cualquiera direccion.

Continuamente se están hallando nuevos usos de estas máquinas, y concediéndose nuevos privilegios de invencion para ellos. Siempre es la misma máquina, pero dirigida á tan varios usos, que una coleccion de todas las inventadas de este género seria considerada como una exposicion combinada para diversos objetos.

(Extractado del *Engineering and Mining Journal*.)

Cobre en Nueva Zelandia.—Cuando el descubrimiento de la Burra Burra, produjo gran excitacion en toda la Australia, la Nueva Zelandia estaba justamente esforzándose en asegurar su existencia colonial. Bastaba á los colonos cortar los árboles de Totara y limpiar el terreno para sembrar granos alimenticios, mudando de sitio algunos de ellos en busca de una mina de cobre. No se acostumbraba buscar ésta entre las lavas, cenizas y materias aglomeradas volcánicas tan abundantes en las cercanías de Auckland, el Waikato, y el Bay de islas; ni era cosa de buscarle en el interior del Norte de la isla donde un gran volcánico desierto se extiende á los piés del cono de Tongarico que respira fuego. El Sur de la isla, antiguamente ó hasta hace unos 20 años, tenia tan pocos habitantes, que pocas exploraciones de su geologia podian esperarse.

Las antiguas rocas solo podian dar venas de cobre. Mientras éstas fueron atrevidamente reconocidas en el Sur de la isla, estaban mejor informados en la proximidad de Wellington. Pero aunque las formaciones paleozóicas fueran examinadas allí y se percibia el elemento metamórfico, no se veian los colores verde ni azul. Mineralogistas prácticos buscaron con án-

sia aquella cal cristalina tan indisolublemente asociada con el cobre en todas partes. En el valle de Wairarapa, sin embargo, aparecieron algunas señales en especies de malaquita y sulfuros que excitaron grandes esperanzas.

Pero los colonistas al fin creyeron que tenían un Maori Burra Burra en sus islas Barrier. Este terreno se halla en el lado Este del Norte de la isla y Noroeste de Auckland. Es de 24 millas de largo elevándose á la altura de 2.300 piés. Aunque el elemento volcánico se halla tan ámpliamente desarrollado como en el continente, aquí y allí las antiguas rocas primitivas presentan sus cabezas, como islas en un mar de trachita. Hay pizarras silíceas y areniscas dioríticas con numerosos diques de pórfido y diorita. Esta se llama allí comunmente granito. Las formaciones sub-metamórficas del superior período palæozóico están casi completamente cubiertas de trachita con productos terciarios. En esas rocas silurianas de Barrier, ó más bien en las dioritas, se observaron manchas de cobre.

Se ha obtenido un informe del geólogo local Mr. F. W. Hutton respecto de la mina allí abierta, con esperanzas de éxito. Muchos predijeron que los filones se hallarian en direccion de atravesar la isla, y acaso reapareciendo en el otro lado de Haurakí Gulf. No hubo error en el carácter del metal, ni en la riqueza de muchas de las especies. Además del cobre nativo, habia minerales de carbonatos, óxido negro y piritas.

Mr. Hutton describe la mina como ocupando el hueco de una quiebra en la pizarra, rellena por diorita, constituyendo un gran filon rico en mineral.

La presencia de bloques de diorita, sin embargo, indicaban plenamente que los diques existian antes de que se formase la hoquedad. El filon tenia 25 piés de ancho y se presentó en una elevacion de 200 piés. Ya Mr. Hutton expuso una opinion desfavorable sobre el porvenir de la mina. Dijo que la quebradura disminuia rápidamente en forma de cuña, y sentia predecir la temprana muerte del filon de cobre. Calculò que podia dar 2.900 toneladas sobre el socabon de la mina y que acaso podria estimarse en un término medio de 15 por 100 de metal puro. A 20 piés más abajo de la mina el filon podia tener 3.000 toneladas más.

Pero algo se ha hecho. La mina Otea dió 12.608 libras de

733 toneladas de piedra á los dos primeros explotadores. Las otras personas obtuvieron 9.617 libras de 745 toneladas. En Mayo de 1857 solo se extrajo dicha cantidad de 733 toneladas. Pero desde 1857 á 1869 se extrajeron 1.590 toneladas todas de la parte que está sobre la mina.

Mejores esperanzas se concibieron respecto al Alps de Sudeste; aquella gran cordillera que corre al Sur de la isla como otros Andes, á no gran distancia de la costa del Oeste. Las observaciones sobre aquellas formaciones geológicas, hicieron concebir mucha esperanza. La base apareció ser siluriana, si no más antigua; mientras las rocas ígneas de todas variedades penetraban por las antiguas capas y se extendian sobre ellas. Después del descubrimiento del oro en Australia se hicieron las más diligentes investigaciones en los Alps para buscar el tesoro aurífero; y persiguiendo este objeto fué como se descubrieron otros depósitos metalíferos.

La parte Sudeste de la cordillera es generalmente granítica. En el Sudoeste se levanta una alta costa á la enorme altura de 6.000 piés. El Doctor Hector describe el Otago Alps de esta manera: «La roca base de este sistema es un gneis foliado y retorcido; asociados á él hay granitos, sienitas y dioritas.» Alrededor de esta notable y metalífera masa de rocas se hallan alteradas pizarras, gneis micáceo, pizarras cuarzosas, serpentinatas, etc., que cubren todo lo demás. Y ya debe admitirse que la ligera presencia de espato calizo apaga el ardor de los buscadores de cobre. Hay dos grandes séries: el kahiku y Anau. El kahiku consiste en cuarzo, pizarras arcillosas, areniscas, pizarras dioríticas, pizarra negra y pizarra silíceá. El Anau por el contrario, contiene aglomerados porfídicos, wacka, pizarra vítrea, diabasa y porcelanita. Inmensos pliegues de rocas se presentan á la vista del geólogo.

Se cree que presente rico porvenir la parte Central ó Canterbury de la region Alpina. Su direccion es de Sudeste á Noroeste con un ángulo muy considerable. Mr. Haast noticia con decidida satisfaccion la abundancia de cal cristalina en el lado Oeste de las montañas de Canterbury. Se habia visto un fino mármol blanco cristalino bueno para estatuas, en masas concrecionadas, con esquistos cloríticos y hornablenda. Este estaba manchado por la mica parda y el grafito. El monte Cook se levanta á 13.000 piés, teniendo magníficos ventisqueros;

presenta esquistos micáceos, cloríticos, arcillosos y cuarzosos. No pocos abrigan la esperanza de hallar venas de cobre en la falda de esta interesante montaña.

Pero los Alpes Nelson son reconocidos ya como la localidad que más promete; localidad para una Burra Burra ó un Moon-ta naciente. El Doctor Hochstetter, refiriéndose al sistema de fisuras cruzadas verticalmente en ángulo recto para la estratificación, observa que éstas están «corriendo en líneas no interrumpidas por grandes distancias con tal regularidad que podrían fácilmente equivocarse con planos de estratificación, si no fueran la casual concurrencia de rocas enlazadas, de lo cual dan inequívocas señales.» La provincia Nelson manifiesta gneis casi verticales, pizarra micácea, cuarzosa, etc. En el monte Olimpus hay una singular estratificación en forma de abanico.

La montaña Dun de Nelson es la region del cobre. Este es más bien el nombre aplicado al distrito. La altura de Dun, aunque es un depósito de hierro, no es el asiento del cobre, el cual se halla en la altura próxima, el Wooded Peak. Las florestas no son el carácter distintivo del Sur de la isla, las cuales están en el Norte; y las más de las alturas del interior están perfectamente desnudas de vegetación. El Wooded Peak es de serpentina, atravesada por venas de dialaga. La llamada serpentina de la montaña Dun, la han descrito algunos geólogos como dunita, y es excesivamente dura y cristalina. La masa es olivina, y tiene granos negros de cromato de hierro dispersos.

El Wooded Peak puede decirse que no tiene filones regulares, sino más bien nidos y bolsas de cobre. Los principales geólogos dicen: «Estos ricos depósitos de cobre forman masas de formas lenticulares, que cuando son continuadas, aumentan á cierta distancia, pero entonces desaparecen formando una delgada cuña.» En Windtrap Gully se han sacado pedazos de cobre nativo de ocho libras de peso. El Doctor Hochstetter añade: «Estos nidos de cobre se presentan en la montaña Dun en un continuo filon, como si una ruptura hubiera tenido lugar en la roca serpentina; en la que el cobre hubiera sido inyectado de lo más hondo, ó depositado allí por la acción de alguna causa que la ciencia no puede explicar.» Entre los minerales, los carbonatos están considerados como superficiales. En

dos millas de extensión, las indicaciones de cobre dan razonables esperanzas. La presentación de tales minerales en bolsas, más bien que en filones regulares, disminuye la perspectiva de provecho.

El cobre de D'Urville en Cook's Strait se halla bajo circunstancias semejantes á las de la montaña Dun. El cobre, dando por término medio 12 por 100, se presenta en piritas con hematites. En Kasvan se creyó que había un buen filon. Las indicaciones en Croixelles y Current Basin son oscuras. Las de Blairock Creek, Mariborough son más decididas. El Thames Valley, en la vecindad de los trabajos de oro, ha presentado algunas especies favorables. Señales de cobre hay en Doubtless Bay, Kawakawa, Moorhouse Range, Mount Somers, Dunstan Range, Moke Creek, Waitaki, Kawan, Whangapara-para, y como un baño de silicato de cobre sobre pórfido, en el Noroeste del Sur de la isla. La serpentina de Milford Haven, Sudoeste, puede desarrollar el metal. Pero hasta el presente, no puede decirse que Nueva Zelandia es un país de cobre, ó que presenta fuertes síntomas de llegar á serlo.

(Iron).

Flora fósil cerca de Sheffield.—Mr. J. Bayley Balfour ha comunicado á la Sociedad Geológica de Edinburgo las siguientes noticias sobre *Sigillaria* y *Stigmaria*, recientemente descubiertas cerca de Sheffield.

Hace pocos días, estando en Wakefield con el Doctor Crichton Browne, médico Director del Asilo de West Riding, supe, dice el autor, que se habían descubierto recientemente cerca de Sheffield unos árboles fósiles por un trabajador que estaba cavando para la fundación de un nuevo edificio en comunicación con el Asilo del Condado de York Sur. Creyendo que este descubrimiento podría dar algún interés á las investigaciones de Sir Robert Cristisson sobre los árboles fósiles hallados en Craigleith Quarsy, cerca de Edinburgo, fui á Sheffield y por la bondad del Doctor Mitchell, superintendente médico del Asilo del Condado de York del Sur, pude examinar y tomar algunas medidas de los árboles.

Los árboles, ó más bien, los troncos de árboles están á una profundidad de unos 12 piés de la superficie en el declive de una altura en Wardsley en el valle de Don, cuatro millas al Nord-

este de Sheffield. Son espléndidas especies de sigillaria, en posición vertical en una capa de arenisca, con stigmarias unidas que se extienden en todas direcciones en los extratos yacientes. Las capas en que presentan depresiones hácia el Oriente en un ángulo bajo, y consiguientemente los árboles, tienen una ligera inclinación en esa dirección. Restos, á lo menos de diez árboles pueden verse esparcidos en una línea irregular de Norte á Sur; pero de ellos, algunos parcialmente descubiertos, y otros muy destruidos, de modo que solo hay tres ó cuatro en favorable condición de ser observados. En ningún ejemplar hay muchos vástagos preservados, estando todos los vástagos rotos en el origen de la raíz. Echado, sin embargo, horizontalmente, puede verse un gran tronco con el vástago bien expuesto, evidentemente, parte de un vástago de un árbol adjunto. El mejor ejemplar está más abajo de la altura. Tiene un diámetro máximo de 5 piés 9 pulgadas, con una circunferencia de 16 piés, extendiéndose algunas de sus raíces á la distancia de 7 piés desde el vástago. De los otros, dos tienen un diámetro de unos 4 piés y más de 10 piés de circunferencia, mientras que sus raíces se extienden á distancia de algunos piés. Los siete restantes están poco visibles.

En todos los ejemplares que están bien descubiertos, las stigmarias se extienden mucho más allá hácia el Oeste de los troncos que á otro lado, indicando el predominio de alguna fuerza impulsante en aquella dirección durante el enterramiento de las plantas; y es curioso notar que al presente el viento del Oeste es el que reina en general en el distrito.

Novedad en forjas.—Una de las mayores dificultades que un forjador tiene que combatir en el trabajo ó union de piezas en grandes forjas, es el peligro de quemar parte del hierro al querer obtener un buen trabajo ó union de piezas en una masa considerable. Esta quema, apenas necesitamos decirlo, produce el peor efecto sobre la tenacidad y elasticidad del hierro; y hay poco lugar á duda de que esta frecuente quema es la causa de muchos deplorables accidentes en la construcción de cigüeñas, ejes, etc.

Este gran peligro es causado principalmente por el sistema actual de las fraguas ordinarias. El viento está generalmente introducido por una sola tobera, de modo que el lado de la for-

ja presentada al soplo del fuelle se quemará mucho antes que el otro lado llegue al rojo, si la forja es grande. Se necesita, pues, una constante atención del forjador, y considerable trabajo también para volver y mover continuamente el hierro hácia todos lados tan á menudo como sea posible.

Acabamos de tener noticia de una muy sencilla forja de los Sres. Seel y Shaw; en la que el tubo de la cámara de aire está dividido por bajo del fogón, y de él salen dos toberas, cada una de ellas por lado opuesto á la otra. Esto llevará con mucha mayor regularidad el calor por toda la masa de una gran pieza que se ha de forjar, y este método ha dado excelente resultado en la práctica. Las toberas están bien protegidas por un chorro de agua, que sale de una cisterna puesta detrás de la forja.

Nuevo método de templar el acero y regeneración de hierro quemado.—Se temple generalmente un pedazo de acero y se recalienta más ó menos, según la dureza y la elasticidad que necesita recibir. El temple como comunmente se práctica, es decir, la sumersión del metal enrojecido en agua fría, tiene el inconveniente de desarrollar grietas dañosas á su tenacidad. El recalentamiento no quita esas desquebrajaduras, y por consiguiente éstas, aunque invisibles al principio, aumentan con el uso y terminan en fracturas. Ya se ha descubierto que para evitar este peligro es preferible templar el acero dándole un poco menos de dureza, y después recalentarlo más ligeramente. El autor ha logrado producir los efectos combinados de templar y recalentar en una misma operación y de evitar hasta donde es posible los accidentes de las grietas. Esto se consigue calentando á 55 grados el agua en que se ha de sumergir el metal caliente al rojo. El temple en agua caliente ó hirviendo modifica el acero dulce conteniendo de dos á cuatro milésimas de carbon. Este procedimiento aumenta su tenacidad y elasticidad sin alterar sensiblemente su dulzura. La textura se cambia y llega á ser fibrosa aunque antes fuera granuda. El método del autor para reconstituir el metal quemado es igualmente el de sumergirlo á un calor rojo en un líquido caliente.

SUMARIO. La litología del fondo de los mares.—Nueva maquinaria minera.—Cobre en Nueva Zelandia.—Flora fósil cerca de Sheffield.—Novedad en forjas.—Nuevo método de templar el acero y regeneración de hierro quemado.—Mercado de metales.—Sección Administrativa.

**Precios corrientes en Glasgow de productos de metales en
21 de Marzo de 1874.**

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	88	10	.			
Barras de Chile 96 por 100...	77	.	.	82	40	.
Burra y Wallaroo.....	88	.	.	89	.	.
Inglés.....						
Tough Cake. id.....	85	10	.	88	40	.
Planchas, id.....	94	10	.	95	40	.
Forjados.....	109	10	.			
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.....	24	.	.			
Inglés, id.....						
Planchas, id.....	30	40	.	31		
Latón. —Planchas.....		40			11½	
Tubos.....		41½			11½	
Alambre.....		40½				
Metal amarillo. —Planchas, por libra.....			8%			8%
Estaño. —Inglés refinado... ..	98	10	.			
Banca, id.....	102	.	.			
Straits, id.....	94	.	.			
Plomo. —Inglés.....	22	.	.	22	40	.
Español dulce.....	21	.	.	21	40	.
Planchas.....	23	10	.			
Hierros —Rails de Gales... ..	9	.	.	40	.	.
Barras.....	41	.	.	41	40	.
Escoceses Número 1.....	4	15	.	5	6	.
Barras de Staffordshire.....	42	5	.	43	15	.
Alambre de.....	12	.	.			
Aros de.....	44	.	.	44	40	.
Planchas de.....	15	10	.	16	.	.
Rails de Bessemer.....	15	40	.			
Hojalata. —De leña l. C... ..	1	15	.	2	.	.
coke.....	1	8	.	1	16	.
Carbones. 1.ª calidad, Steam						
Coal.....	1	1	.	1	1	.
Bituminoso.....		16	.		17	.
Tout-venant.....		12	.		13	6
Menudo.....		8	.		9	.
Coke.....	1	5	.	1	5	.
Patent Fuel.....						
Antracita, Grueso.....		44	6		45	6
Tout-venant.....		43	.		43	6
Minerales Cobrizos, 5 á 20 el por 100 de Metal Refinado...		42	6		45	6

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 573.

MADRID 15 DE ABRIL DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

LA FILTRACION EN LOS LABORATORIOS.

Tandis que la grande industrie a transformé depuis cinquante ans la plupart de ses procédés de travail et réussi à les rendre à la fois plus expéditifs et plus économiques, les chimistes ont fait subir bien peu de changements à l'outillage qu'ils ont reçu de la grande école française du dernier siècle.
(L'Année scientifique et Industrielle par Louis Figuier.—1875.)

La filtracion, hablando en términos generales, es una operacion mecánica, cuyo objeto es separar una sustancia sólida del líquido que la contiene. Esta separacion se efectúa por el intermedio de una materia que dejando pasar el líquido, retenga al sólido. Las areniscas, el pómez en pequeños trozos, las arenas fina y gruesa, el vidrio molido, el carbon en polvo, el serrin, la esponja ordinaria, el papel sin cola, la franela, el fieltro y otras varias, reciben por esta razon en la industria el nombre genérico de *sustancias filtrantes*.

Los antiguos las conocian ya en gran número y las empleaban para purificar sus bebidas. Los japoneses, de tiempo inmemorial, tallan areniscas en forma de mortero, de capacidad proporcionada á la cantidad de agua que ha de filtrarse y por este sencillo medio logran separarla de las impurezas que contiene. En Europa, sobre todo en el Mediodia de

nuestra Península y en Canarias, donde existen bancos de arenisca muy apropiado para este objeto, es el único método que se sigue, combinándole alguna vez con el reposo en *algibes*, para filtrar el agua. Los egipcios siguen clarificando la del Nilo, y en general todas las que contienen sustancias térreas ó vegetales, por un medio análogo.

En Africa se limpian las aguas del Niger á través de esponjas: método que, introducido en Francia por Mr. Amy, abogado en el Parlamento de Provenza hácia el año 1743, se sigue empleando al mismo tiempo con otras sustancias, en algunas fuentes y edificios de Paris, donde se valen del filtro Fonvielle.

Si no se trata de verificar una filtración muy exacta, pero se desea la rapidez, el filtro puede reducirse á una tela sujeta á un bastidor: medio que indicado por Plinio (1) para clarificar los vinos, aun se sigue en la actualidad, valiéndose de un saco cónico de paño tupido, conocido entre los antiguos químicos y farmacéuticos con el nombre de *manga de Hipócrates*.

Los alquimistas, en las torcidas especulaciones á que sometían los incoherentes hechos que entonces registraba el *arte sagrado*, pudieron servirse de filtros de diversas sustancias, pero así que el empleo de la balanza despertó la ciencia adormecida por los *crisopoetas*, que la explotaban entre el vulgo, el papel substituyó casi exclusivamente en las investigaciones científicas á todas las demás sustancias conocidas. No es esto decir que el papel no se comprendiese entre los cuerpos filtrantes hasta las primitivas análisis cuantitativas llevadas á cabo con el auxilio de la balanza por Cavendish, Bergmann y Margraff antes que Lavoisier tuviese la feliz idea de aplicarla á la resolución de cuestiones teóricas, sino que su uso no era entonces general como lo es hoy.

Sabido es que la fabricación del papel, originaria del Asia, fué perfeccionada en el duodécimo siglo por los moros españoles establecidos en Valencia, hasta un punto tal, que á ellos

(1) Libro XIV, caps. 14 y 22.

se debe la introducción del papel de algodón y del papel de trapos; y teniendo en cuenta la afición que á las ciencias profesaban y en particular á la química (1), como base de la farmacia, de quien sin duda alguna, pueden llamarse fundadores (2), no sería extraño fuesen los primeros en incluir el papel entre los cuerpos filtradores.

En la análisis química hay que distinguir dos casos esenciales.

1.º Separar el sólido del líquido con objeto de someter éste solamente á las operaciones ulteriores.

2.º Conocer exactamente el peso de la sustancia sólida aprovechando ó no el líquido filtrado.

En el primer caso puede utilizarse una tela de tejido fino, un filtro acanalado de papel sin cola, algodón en rama, amianto lavado con agua destilada, fragmentos de vidrio, granates pequeños, en una palabra, cualquier materia inatacable por la disolución.

En el segundo, que es el caso general de la análisis cuantitativa, debe hacerse uso exclusivamente, fuera de raras ocasiones, del papel de filtro de condiciones determinadas.

Estas son:

1.º Rapidez y exactitud en la separación de la sustancia.

2.º Dejar pocas cenizas por calcinación.

3.º No contener sustancias solubles en ácidos.

(1) Ciertos nombres asignados por ellos se conservan aun: *alcohol* (cosa que arde), *álcali* (cosa quemada), *bórax* (blanco), *elixir* (esencia), *laka* (resina).

(2) En las universidades árabes no se enseñaba *alquimia*, la química de la edad media, por prohibir sus prácticas el Koran, sino aplicándola á la confección de medicamentos y al adelanto de la medicina.

Los árabes españoles estaban entonces á la cabeza de la civilización europea. Córdoba encerró una Universidad, á la que acudieron durante mucho tiempo, hombres ilustres de todas las naciones. La capital de los emires de España contó con la biblioteca más vasta del mundo: contenía más de 250.000 volúmenes.

En el siglo XII existían lo menos 70 bibliotecas en los estados españoles dominados por los moros.

Las dos primeras condiciones se hallan frecuentemente cumplidas en los papeles de filtro que expende el comercio: la tercera, rarisíma vez por circunstancias especiales de fabricacion. Puede lograrse, sin embargo, lavando previamente el filtro con ácido clorhídrico diluido ó sometiéndolo con otros, durante doce horas al lavado, en el aparato de Fresenius.

El más recomendable y el que debe únicamente emplearse en análisis precisas es el papel sueco ó de Berzelius, llamado así por elaborarse en Suecia según los preceptos del ilustre Maestro.

El papel, que puede considerarse como un fieltro constituido por fibras vegetales entretrejidas que representan la parte celular de las plantas, se blanquea generalmente con auxilio del cloro, ya directamente, ya empleando una disolución de *cloruro de cal* del comercio.

El papel sueco se blanquea por la acción solar, extendiendo en superficies planas los trapos nuevos que han de producirle: el lavado se verifica con agua de un manantial en que brota casi químicamente pura. Se fabrica en invierno y se seca durante las heladas: el agua que contiene se congela, antes de evaporarse y le hace muy poroso.

Cortado el filtro de la manera ordinaria ó valiéndose de los patrones de Mohr, lo cual es preferible, pues así se obtienen homogéneos, se introduce invariablemente, siempre que se trate de análisis cuantitativas, en un embudo de vidrio de las condiciones siguientes:

1.º Que la sección vertical de su boca sea un triángulo equilátero.

2.º Que la unión del cilindro que constituye el cuello del embudo y del cono que forma su boca, sea brusca y no forme por lo tanto una curva continua.

Solamente cuando se cumplen ambas, la unión necesaria entre el filtro y su soporte, es completa.

La filtración es, sin embargo, aun en las mejores circunstancias, una de las operaciones más lentas de la análisis.

La frecuencia con que se repite en las determinaciones

químicas, hace que por sí sola absorva períodos de tiempo muy considerables, que aplicados á las operaciones subsiguientes adelantarían de un modo extraordinario el ansiado término del problema.

Hay más aún, la lentitud de esta mecánica operación puede dar lugar, en ciertos casos, á la pérdida completa de una análisis.

Gran número de sustancias en disolución, entre las que se encuentran reactivos de continuo uso, experimentan alteraciones, más ó menos profundas, por el contacto prolongado del aire. Ciertos sulfuros, las sales ferrosas, manganosas, etc., se oxidan con rapidez cuando no se filtran velozmente. Los álcalis en disoluciones que los contengan al estado libre, lo cual es frecuente, adquieren ácido carbónico de la atmósfera, produciéndose á veces una doble descomposición que altera la naturaleza de la sustancia que se filtra. Finalmente, existen cuerpos que expuestos al aire por algún tiempo sufren una completa descomposición.

Si uno de estos contratiempos se verifica, y se verifican bastante á menudo cuando se filtra en las condiciones en que hoy se efectúa esta operación en la mayor parte de los laboratorios químicos, además del tiempo perdido en ella, no queda otro recurso que empezar de nuevo todas las manipulaciones hasta llegar á la que nos ocupa.

Pero hay aun otras causas, además de la acción del aire, que es necesario tener presentes al procurar la brevedad en la filtración, pues son inevitables, dadas las condiciones de las oficinas en que han de verificarse varias análisis á la vez.

La atmósfera de un laboratorio no es la atmósfera ordinaria: á las alteraciones que puede ocasionar ésta, cuando la filtración es lenta, hay que añadir las que son capaces de producir los gases, unas veces ácidos, otras amoniacales, que impurifican á aquella.

Es, pues, indispensable de todo punto, perfeccionar los medios, hasta hoy tan primitivos, de verificar las filtraciones.

Dos sistemas pueden seguirse, aunque en esencia obedecen al mismo principio.

1.° Por presión en la parte superior del filtro.

2.° Por succión en la parte inferior.

En ambos casos, el aire atmosférico es el agente mecánico que se emplea; en el primero comprimiendo el líquido contenido en el filtro y obligándole á atravesar rápidamente sus poros; en el segundo, produciendo por su ausencia un vacío relativo en la parte inferior del embudo, acelerando el movimiento en la disolución, que cae impulsada por la diferencia de presión resultante y por la gravedad, fuerza á la cual exclusivamente se hallaba confiado hasta aquí el cuidado de verificar las filtraciones.

El primer sistema ó sea por compresión del líquido, aunque aplicado á algunas filtraciones en grande escala, no es práctico en un laboratorio de análisis, donde los filtros son de papel, sostenidos por embudos de vidrio.

El segundo, ó sea por succión, es el que puede emplearse fácilmente.

Mr. Piccard logró filtrar con bastante celeridad, adaptando al cuello del embudo un largo tubo doblado sobre sí mismo en su parte superior. El líquido al descender por esta especie de sifón, arrastra en su movimiento al que aun queda dentro del filtro.

Sólo debe emplearse dicho aparato cuando la determinación de la sustancia sólida sea el único objeto de la operación, pudiendo, por lo tanto arrojar impunemente el líquido. Si éste ha de tener aplicación á las operaciones sucesivas es indispensable recogerlo en un recipiente cerrado, del cual se vaya extrayendo el aire á medida que desciende el líquido.

Los primeros medios que se ocurren para lograr este resultado, son poner en relación dicho recipiente con otro, en el cual se ha producido el vacío, ó bien directamente con una bomba de Gay-Lussac, que extraiga sucesivamente el aire del primero.

Mr. Georges Ville ha dado gran celeridad á la operación,

valiéndose de un pequeño cuadrado de platino, perforado por agujeros capilares que comunican por un tubo dos veces encorvado con un matraz, dentro del cual se ha producido un vacío de algunos centímetros de mercurio, por medio de una bombita de mano. La superficie está recubierta de un papel poroso, el cual obra como un verdadero filtro que actúa bajo presión.

Más adelante discutiremos los inconvenientes de recoger un líquido que ha de utilizarse en un matraz y los que puede ofrecer su contacto con el platino.

Si se emplea cualquiera de los dos medios indicados sobre un filtro sostenido por un embudo de la manera ordinaria, rarísima vez, por más cuidado que se tenga, deja de evitarse la rotura del filtro.

Bunsen, en estos últimos tiempos ha aplicado su reconocido talento á la resolución del interesante problema de filtrar con seguridad y rapidez, ideando por fin un aparato que se halla hoy montado en casi todos los laboratorios importantes de Alemania.

El grave inconveniente que ofrecen todos los medios ideados para acelerar la filtración, es la rotura del filtro; para evitarla es menester que ajuste exactamente hasta su vértice con la superficie del embudo, ó lo que es lo mismo, que su boca presente en el interior una superficie continua, sin asperezas y de 60° de sección.

Como á veces las circunstancias indicadas no eran suficientes para que el papel dejase de ceder ante la presión atmosférica, Bunsen ideó reforzar el filtro con un pequeño cono de platino unido exactamente al vidrio, dentro del cual colocó el filtro de papel, de tal modo, que cuando se moje se adhiriera sin la menor interposición de burbujas de aire á las paredes que le envuelven.

Hé aquí cómo Bunsen aconseja construir el pequeño cono de platino (1).

(1) Ann. v. Chem. u. Pharm. CXLVII, 269.—Zeitsch. f. analyt. Chem. VIII, 174.

Se escoje un embudo de vidrio de forma regular, á cuyo borde superior se fija con una gota de lacre un filtro de papel de escribir, el cual se aplica exactamente á sus paredes; se impregna despues de aceite y se llena con una pasta de yeso, comprimiéndola ligeramente antes de solidificarse. Trascurridas algunas horas, se extrae el cono de yeso, rodeado de el de papel, que afecta exactamente la forma del embudo: en este estado se introduce en una pasta de yeso contenida en un crisol de 4 á 5 centímetros de altura. Despues de endurecida se separa el cono quitando con cuidado el papel que pudiera permanecer adherido á uno de los dos moldes. De este modo se obtiene un cono macizo y un cono hueco, del mismo ángulo que el embudo, los cuales pueden introducirse perfectamente uno en otro.

Para construir el de platino se elige una lámina de este metal, cuyo peso en centímetro cuadrado, sea de unos 0,154 gramos y con unas tijeras se corta un círculo de 0,013^m de radio. De este círculo se separa un segmento á 0,005^m de su centro y con un cuchillo se practica una incision desde éste, perpendicular á la cuerda que sirvió de base al segmento y que ahora termina la superficie por esta parte. El conjunto de la placa que así resulta, recuerda la forma de una herradura.

Despues de recocer el metal á la lámpara, para hacerle más blando, se coloca el vértice del cono macizo en el que fué centro de la placa y se envuelve la superficie cónica con la lámina de platino lo más íntimamente posible: se le acaba de dar la forma exacta, calentándola otra vez al rojo y trabajándola á mano con auxilio al mismo tiempo de una fuerte compresion á que se somete el metal entre las dos superficies cónicas de yeso.

El cono de platino que resulta no presenta en su vértice abertura alguna que permita el paso á la luz y es bastante sólido para ser empleado inmediatamente sin necesidad de soldadura alguna.

El cono de Bunsen, sin embargo, no está exento en la práctica, de inconvenientes que dificultan su aplicacion.

1.° Su construcción exige mucho tiempo y cierta habilidad.

2.° Es necesario tener un cono para cada embudo, pues aun en los provenientes de las mejores fábricas, rara vez se logra, no solo que afecten el mismo ángulo, sino que todas sus generatrices sean exactamente rectilíneas.

3.° El platino no es completamente inatacable por ciertos reactivos, sobre todo por la potasa y sus carbonatos que tanto se emplean como precipitantes y es necesario lavar con agua caliente; lo cual además de producir alguna perturbacion en la análisis al introducir, siquiera sea en pequeña cantidad nuevas sustancias, tiende á destruir el cono de platino que con tan prolijas precauciones se ha construido, alterando de una á otra operacion el pequeño espacio por donde pasa el líquido, los platinatos alcalinos que se originan.

El embudo de vidrio, conteniendo el embudito de platino y el filtro de papel, se introduce por su cuello en uno de los dos agujeros de un tapon de caoutchouc de modo que sobresalga 0,05 á 0,08^m; en el otro agujero se introduce un tubo de vidrio, corto, doblado en ángulo recto, hasta la boca del tapon. Se cierra con éste lo más herméticamente posible un matraz de fondo plano y aspirando por el tubo, el líquido contenido en el filtro pasará tanto más rápidamente á través del papel cuanto mayor sea la diferencia de presion.

Filtrar en matraz presenta inconvenientes en la práctica dignos de consideracion.

Si en el líquido debe determinarse otra sustancia, la precipitacion no debe efectuarse dentro del matraz; sobre todo si es de fondo plano, por la dificultad que presenta poder arrastrar completamente el precipitado. Si el líquido se traslada á un vaso para verificar la precipitacion del modo ordinario, al lavar el matraz si se tratan cuerpos muy solubles, es indispensable tanta cantidad de agua, que quizá sea necesario perder despues en la concentracion del líquido total, el tiempo que se ganó al filtrarlo.

En el caso de romperse el filtro, es muy difícil poder continuarla por la dificultad de recoger completamente la sustancia sólida.

Bunsen se vale como aparato aspirador de la *Bomba aerohídrica*, conocida ya hace mucho tiempo, pero que él ha dispuesto expresamente para el objeto. Esta bomba que mejor debiera llamarse trompa, está dispuesta y funciona del modo siguiente.

Un tubo de vidrio del diámetro de los de análisis orgánica colocado verticalmente en un tablero clavado en la pared, se prolonga verticalmente de 10 á 12^m, bajo el piso del laboratorio, por medio de un tubo de plomo enchufado en su estremidad, estirada en punta. A la boca del primero se halla soldado un tubo de vidrio del diámetro ordinario de los de desprendimiento, llegando por su extremo inferior hasta cerca de la union del tubo de plomo y comunicando por el superior, mediante un tubo de goma, con el matraz, tapado como ya se ha dicho.

El agua contenida en un depósito superior, al abrir la llave, penetra en el tubo envolvente por otro de menor diámetro soldado lateralmente á su superficie, rodeando al que se halla en comunicacion con el matraz, y al descender el líquido con la caída de 10 á 12^m por el tubo de plomo, arrastra en su movimiento al aire contenido en aquel recipiente, confundiéndose, como en las trompas hidráulicas, sus burbujas con la vena líquida.

Una llave de paso gradúa el gasto y por lo tanto la diferencia de presión, medida por un manómetro de mercurio que forma parte del aparato.

La *Bomba aerohídrica* presenta dificultades que impiden se generalice su uso en la mayor parte de los laboratorios.

1.° Necesita una instalacion apropiada á las alturas de caída que oscilan entre 4^m, en que empieza á actuar la succion y 12^m en que alcanza su máximo.

Para alturas de caída de 10 á 12^m, que naturalmente deben procurarse caso de instalar el aparato, se verifica el desagüe introduciendo el tubo de plomo en un taladro de son-

da de esta profundidad, practicado en el patio del laboratorio á una distancia de 10 á 15^m. Si la bomba aerohídrica está situada en un piso elevado del edificio, basta introducir el tubo de plomo casi hasta el fondo de un recipiente colocado en los sótanos, haciéndole comunicar por un tubo lateral soldado un poco por bajo de la mitad de su altura, que desagüe en un canal más profundo.

Cuando no es posible disponer de alturas superiores á 4 ó 5^m se puede montar en piso bajo y sin taladro de sonda, colocando la bomba en lo alto del muro y disponiendo las cosas de tal modo, que puedan manejarse con facilidad y prontitud la llave de acceso y la que gradúa el régimen de la corriente.

2.° La bomba aerohídrica exige gran consumo de agua si se ha de usar constantemente y este agua á cierta altura, lo cual supone gastos.

3.° La filtración se verifica en matraz y mediante el cono de platino, de cuya construcción se habló anteriormente: ambas circunstancias no son recomendables segun se dijo en la página 177.

La presión en el exterior del recipiente es tan considerable á veces, cuando la filtración es penosa, que suele romper el matraz. Para evitar este accidente aconseja Bunsen encerrarle en un vaso cónico de metal, sujetándole con tres tiras de paño ó mejor de caoutchouc. Este accidente constituye una nueva dificultad.

4.° El aparato de que se trata exige una construcción especial: no es de aquellos que se forman con el material de un laboratorio cualquiera.

Las dificultades apuntadas y otras que pudieran citarse en cada caso, dicen bien á las claras que aunque el aparato de Bunsen debe considerarse como el *tipo* de los filtros por succion del líquido, no es de aquellos que por su sencillez se vulgarizan, por decirlo así, descendiendo á toda clase de laboratorios, prestando en una palabra, á la industria su benéfica influencia.

Otros aparatos pudieran citarse, pero todos ellos, incluso

el propuesto por Fresenius, que es el más aceptable, presentan inconvenientes. Este sábio químico ha dado á conocer recientemente un aparato muy sencillo para filtrar por succion.

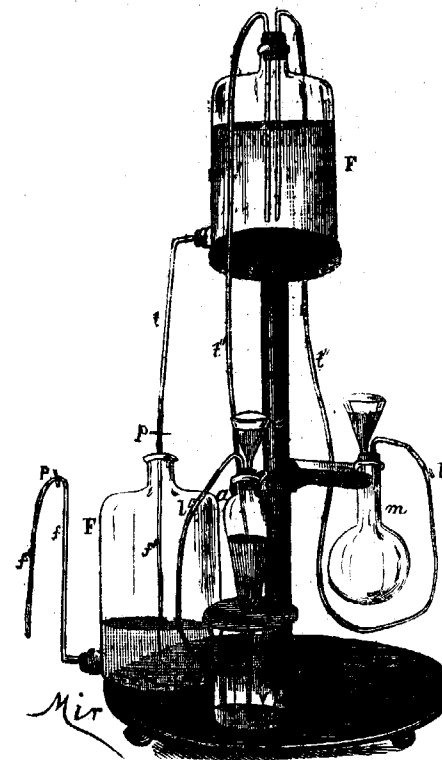
Consiste en dos recipientes iguales colocados á algunos metros de altura uno de otro y puestos en relacion por tubos de goma. Lleno de agua el superior y abierta la llave que tiene cerca de su fondo, desciende aquella al inferior absorbiendo el aire de una botella ordinaria que hace el papel del matraz empleado por Bunsen. El liquido filtra como en aquel con el auxilio tambien de un cono de platino.

Las dificultades inherentes al matraz son mayores en la botella, que presenta en su fondo ángulos entrantes. Las del cono de platino quedan en pié.

En el Laboratorio químico de la Escuela de minas de Madrid funciona hace más de un año un aparato sencillo, barato y práctico con el cual, ya bajo la forma que hoy afecta, ya bajo la que primitivamente se montó (1), vienen obteniéndose en cada caso un ahorro de tiempo muy considerable al verificar la filtracion.

La inspeccion de la figura y la descripcion que acompaña le dan á conocer en todas sus partes.

(1) REVISTA MINERA. T. XXIV, pág. 417.



Escala de 0, m1 por metro.

- | | | | |
|-----|---|-------|---|
| FF. | Frascos de vidrio de igual capacidad ó igual diámetro en su boca. | t t'. | Tubos de goma de igual longitud. |
| | La del superior se halla cerrada con un tapon de caoutchouc atravesado por dos tubos de vidrio que llegan hasta cerca del fondo, doblados en la parte superior. | t t'. | Tubos de goma de menor diámetro que las anteriores. |
| | Las tubuluras inferiores de ambos frascos tapadas de igual manera, dejan paso á | pp. | Pinzas de Mohr que cierran los tubos t t'. |
| tt. | Tubos de vidrio doblados en ángulo recto. | ll. | Llaves de laton. |
| | | ee. | Embudos ordinarios. |
| | | m. | Matraz de 1 litro de cavida. |
| | | a. | Alargadera de vidrio. |
| | | v. | Vaso ordinario de precipitados. |
| | | s.s. | Soportes que corren á lo largo del vástago central, terminados en tigera. |

El aparato funciona del modo siguiente:

Supongamos primero que es el matraz donde se trata de recoger el líquido. Dispuesto el filtro de la manera ordinaria y humedecido para aumentar su contacto con el embudo, se proyecta del modo acostumbrado la sustancia que va á ser objeto de la operacion. Verificado ésto, se quita la pinza que cierra el sifon del frasco superior, lleno de agua, la cual desciende rápidamente hasta el fondo del otro frasco en tanto se vean ascender burbujas por el líquido, ó lo que es lo mismo, contenga aire el tubo *t'* correspondiente. Una vez el líquido en reposo, se maneja la llave *l* de tal modo, que el paso de las burbujas, rápido al principio, sea regular y adecuado á la velocidad que en cada caso y en cada periodo sea conveniente dar á la filtracion.

La teoría de la operacion es muy sencilla: á la gravedad que impulsa al líquido á atravesar los poros del filtro, se agrega la diferencia de presion entre la de la atmósfera y el vacío relativo que existe en el matraz por la presion constante de la mayor parte del aire que contenia y de la que penetra durante la filtracion. La velocidad de presion está relacionada con la longitud del tubo de desagüe que obra como sifon y por consiguiente con la altura á que se halle el frasco aspirador. La que ocupa en la figura es la que, despues de varios ensayos, hemos calculado más conveniente para llenar todas las condiciones que se dirán más adelante.

Al terminar la operacion, cuando la parte sólida va tapiando los poros del filtro, la velocidad decrece. Para aumentarla se abre cada vez más la llave *l* hasta conseguir la primitiva, lo cual se conoce por la sucesion rápida y regular de burbujas de aire en el frasco superior: de manera que el agua no sirve tan solo para efectuar la succion, sino que es un verdadero *graduador* en este aparato.

Filtrando en dichas condiciones, manejando con prudencia la llave de succion para evitar la rotura del filtro, más peligrosa al principio, se ha verificado la filtracion de sulfato bórico en las peores condiciones, pues se hallaba recientemente precipitado y á través de dos filtros de papel Ber-

zelius para que pasase claro, en $\frac{1}{3}$ y hasta $\frac{1}{7}$ del tiempo empleado en condiciones ordinarias. El hidrato aluminico, el férrico y otras sustancias más fáciles de separar, lo han verificado en tiempos relativamente más cortos.

La locion se efectúa *sin necesidad de lavador*. Despues de terminada se deja escurrir el precipitado en el aparato y la corriente de aire lo seca de tal modo, que puede calcinarse inmediatamente *sin desecarlo en la estufa*.

El consumo de agua es nulo: vacío el frasco superior y lleno por consiguiente el inferior, éste ocupa el lugar de aquel y reciprocamente, sin más que hacer girar los tubos *tt'*, 180° , pues se hallan constituidos de igual manera. En tanto que se cambia el tapon superior de uno á otro frasco, se cierra la llave *l* y la rapidez en la filtracion no decrece sensiblemente en tan breve espacio, haciendo de este aparato un aparato de *filtracion continua*.

Filtrar en matraz no es conveniente, ya se dijo en la página 177. Se puede sin embargo, filtrar en matraz y precipitar en vaso sin acumular mucho líquido, del modo siguiente.

Recogido el líquido primitivo en un matraz esférico, se vierte en un vaso. Tapado aquel de nuevo, se lava el precipitado, y las aguas de locion antes de unir las al líquido, se agitan suavemente, de tal modo, que recorran varias veces la superficie interna del matraz. Una pequeña cantidad de agua basta despues para arrastrar la cortisima porcion de materia que pudieran haber dejado las aguas del lavado.

La filtracion en matraz no está exenta de peligros, además de los inconvenientes mencionados. Cuando no se tiene mucha práctica en el manejo de la llave suele romperse el filtro.

Esto puede obviarse colocando debajo otro más pequeño de papel Berzelius. Sin embargo, para tener completa certeza en una análisis cuantitativa debe incinerarse con el primero, y esta acumulacion de cenizas debe evitarse si es posible.

Filtrar en el mismo vaso en que ha de precipitarse des-

pues, es lo mejor bajo todos aspectos. A este fin hemos examinado varios ensayos, tocando de cerca la dificultad de hallar un cierre, que á su sencillez y exactitud, reuna las circunstancias de adaptarse fácilmente á vasos de diferentes diámetros y formas, no siendo al mismo tiempo metálico ni de materia susceptible de ser atacada por los vapores de los líquidos recogidos, ni por la atmósfera del laboratorio.

El problema de filtrar en vaso se halla resuelto, sin embargo, de un modo sumamente sencillo, en el aparato de que se trata.

Al soporte *s*, se ajusta por su cuello una alargadera ordinaria *a*, la cual se introduce previamente hasta cerca de su fondo en el vaso *v*, que contiene agua destilada en cantidad suficiente para llenarla. Cerrada su boca como de ordinario y extraído el aire del tubo *t* correspondiente, se abre poco á poco la llave *l*. El agua asciende en la alargadera por la diferencia de presión, hasta una altura relacionada con la velocidad conveniente para cada caso. Se evita la capa de agua destilada en el fondo del vaso, comenzando á filtrar como de ordinario hasta que la disolución alcance la altura necesaria, lo cual no implica gran pérdida de tiempo, pues el líquido al principio pasa rápidamente.

La filtración se efectúa de este modo con más regularidad que en el matraz, mediante la columna de líquido, que hallándose constantemente en la alargadera, modera con su ascenso ó descenso los cambios bruscos de velocidad como un verdadero *regulador*. El líquido filtrado penetra en el vaso á medida que una nueva porción atraviesa el filtro, que en este caso es *único* y de papel cualquiera, sin peligro de que pueda romperse.

El lavado de la alargadera se verifica completamente y con muy poca agua, pues se introduce fácilmente por sus dos extremos el pico del lavador de Gmelin.

Se impide la caída de cuerpos extraños evitando al propio tiempo la acción de los gases en el filtro y en el vaso, recubriéndolos con obturadores de cristal esmerilado, el primero con un pequeño agujero cerca de su circunferencia y

el segundo en el centro, dando paso tan solo á la alargadera.

Las principales ventajas que ofrece el aparato descrito, son las siguientes:

- 1.ª Velocidad considerable y exactitud en la filtración.
- 2.ª Marcha regular, obtenida con el empleo de las llaves de succión *ll*, la inspección del paso de las burbujas de aire en el frasco aspirador y de la altura de la columna líquida en la alargadera; circunstancias importantes que no es posible apreciar en el aparato indicado por Fresenius.
- 3.ª Puede montarse en cualquier laboratorio: las piezas de que consta son comunes á todos ellos.
- 4.ª No exige instalación especial, pues no requiere alturas considerables como la *Bomba aerohídrica* usada por Bunsen.
- 5.ª No necesita cono de platino, lo cual como es sabido, ofrece ventajas importantes respecto al tiempo y exactitud en la operación.
- 6.ª Filtra sin peligro con un solo filtro, aun cuando no sea de papel Beszelius, sin necesidad de superponerse á otro más pequeño, como conviene empleando el matraz.
- 7.ª La filtración se efectúa en el mismo vaso en que se ha de verificar la precipitación.
- 8.ª Es un aparato de filtración continua.
- 9.ª No ofrece gasto de agua.
- 10.ª Sus elementos no son atacables por la atmósfera de laboratorio.

Tales circunstancias y algunas otras que han podido apreciarse al describirlo, hacen que este aparato, al que pudiera denominarse *Taquisetmo*, de *ταχὺς* rápido y *ἄθροῦς* filtro, sea un aparato verdaderamente práctico, sencillo y aplicable por lo tanto á cualquier género de laboratorios analíticos.

Antes de terminar este ligero estudio volvamos al párrafo que sirvió de tema á estas mal trazadas líneas.

La Química no ha acompañado á la Industria en su marcha progresiva hácia la perfección ó mejora de sus operaciones mecánicas, dice el fecundo escritor francés.

La Química como ciencia difiere esencialmente en sus procedimientos, de los empleados por la Industria: su objeto es diferente (1).

La Industria trata de sacar la mayor parte posible de la materia á que se aplica aun cuando algo se pierda: la Química necesita no perder nada en sus manipulaciones. En la primera el tiempo y el interés lo son todo: en la segunda todo se sacrifica á la exactitud de la operacion.

Aunque es cierto, sin embargo, que no se han perfeccionado las operaciones de pesar, pulverizar, disolver y precipitar, no puede decirse lo propio respecto á las de calentar, calcinar, fundir, filtrar y lavar.

La de pesar, es una operacion sumamente delicada y la más importante de la análisis. No es fácil poder entregar á una máquina la apreciacion de diferencias que pueden llegar á menos de 0,0001 gr.

La de pulverizar pudiera perfeccionarse; pero la de disolver y precipitar, en que se opera sobre cantidades pesadas, no se vé pueda emanciparse hasta ahora del esmero del hombre.

Respecto á calentar, calcinar y fundir, son conocidas de todos las inmensas mejoras introducidas en estos últimos años por Bunsen, Sainte-Claire de Ville y algunos otros químicos.

Un precipitado puede lavarse hoy sin la intervencion asidua del hombre, por el Lavador automático del Ingeniero de minas D. Martin Gaytan de Ayala (2).

La filtracion se efectua rápidamente como ya se ha dicho.

Marzo de 1874.

P. M. CLEMENCIN.

(1) Véanse los artículos que sobre *La Química moderna* publicamos en el tomo XXIII de la REVISTA MINERA.

(2) Véase el Tratado elemental de Química analítica por D. Lino Peñuelas y Foruesa, p. 54.

SECCION GENERAL.

Proteccion de la vida en las minas de hulla.—Dos inventos que prometen impedir las explosiones en las minas y ofrecen proteccion á los mineros, han llamado recientemente la atencion del público minero. Estos inventos son de Mr. Denayronze y consisten en lámpara de seguridad mejorada y en un depósito de aire puro llamado *aeroforo*. El principio del invento es sostener la combustion y la respiracion, no por medio del aire que le rodea, sino por la accion del aire puro que pasa por un regulador llevado por el minero á su espalda. La lámpara es exteriormente semejante en todos sus pormenores á la lámpara de seguridad, pero difiere de ella en algunos particulares importantes. Tiene una pieza á la que está unido un tubo para alimentar de aire la llama. A esta pieza está fijado un tornillo, por medio del cual el minero puede arreglar el suministro de aire y consiguientemente la luz. En el interior hay una tapadera de bronce que cubre la pequeña cámara á la que es conducido el aire, y distribuye este igualmente al rededor de la llama. En un disco que hay sobre el cristal, hay una pequeña abertura, en la que se halla una válvula cónica, la cual se levanta por el aire en combustion que se esfuerza en escapar; pero tan pronto como se reduce la corriente de aire, cae la válvula y cierra el orificio contra las influencias exteriores. Por medio del otro aparato un minero puede quedar por mucho tiempo en medio de una irrespirable ó explosiva atmósfera sin la menor comunicacion con el aire exterior. Por medio de una bomba de aire, media docena de recipientes se llenan de aire comprimido á una presion de diez y seis atmósferas. A éstos se une un tubo, que comunica con un regulador, puesto en las espaldas del minero; el cual, como los buzos en la mar, está provisto de una abundante provision de aire vital y puede vivir y trabajar sumergido en los gases más perniciosos.

A principios del año actual se pusieron á prueba estos inventos en las minas de los Sres. Pearson y Knowles, Barley y Brook, cerca de Wigan, en presencia de Mr. J. Dickenson, Inspector oficial de Minas del Norte Lancashire, y una numerosa reunion de Ingenieros de minas. Aquellas, sin embargo, gracias á la eficacia de los estatutos, están tan bien ventiladas y tan libres de gasen casos ordinarios, que no hubo oportuni-

dad de probar el mérito de la lámpara; pero en una casa inmediata se obtuvieron las necesarias condiciones, y se puso la lámpara Denayronze bajo un guardabrisa y se rodeó de una atmósfera de gas de carbon ordinario, y continuó ardiendo tan brillantemente como en el aire más puro.

Después se hicieron los experimentos para probar la posibilidad de sostener la vida en medio de gases mortíferos, y al mismo tiempo permitir al operador trabajar facilmente y con comodidad. Para estos experimentos, se llenó de humos creados por la combustion de azufre y carbon de leña un pequeño cobertizo de madera, y cuando la atmósfera de allí dentro del departamento llegó á ser tan mortífera que ninguno, bajo circunstancias ordinarias, podía permanecer en él más de algunos segundos, el experimentador, que en este caso, era Monsieur Applegarth, agente del inventor en Inglaterra, significó su deseo de entrar en dicho departamento. Entonces se proveyó del regulador para gobernar el suministro del aire, mientras que se cubrió la boca para evitar la inspiracion del gas, y sus ojos fueron protegidos por anteojos. En seguida entró en el departamento y con él se hizo entrar al mismo tiempo un gato. Mr. Applegarth se puso pronto á trabajar, y por una pequeña ventana lateral se le veía ocupado en construir una caja tosca de madera en la que trabajaba con ahinco á martillo y viendo con perfecta facilidad. El gato, muy pronto dió señales de ansiedad, y en el trascurso de diez minutos empezó á sangrar por boca y narices. El ruido de las herramientas de Mr. Applegarth indicaba que no estaba él afectado por el gas y que continuaba trabajando vigorosamente; á los veinte minutos concluyó de hacer su caja y salió del cuarto, lanzándose por su puerta tal volúmen de gas, que la gente tuvo que retirarse á respetable distancia. Mr. Applegarth apareció sin novedad; pero al averiguar lo que habia sucedido al gato, se le encontró en un estado moribundo, y espiró casi inmediatamente después de sacarlo.

Mr. Guichard, representante de Mr. Denayronze, entró después en el cuarto y demostró prácticamente que un minero puede moverse con más de 200 yardas de tubo, por medio del cual la provision de aire fué siendo conducida desde los depósitos de aire comprimido ó las bombas de baja presion. Con el tubo unido al regulador de la misma manera precisamente

que en la referida operacion, Mr. Guichard atravesó grandes bancos de carbon de piedra, cercos y otros obstáculos sin que ni una vez se impidiera el regular suministro de aire. También explicó y dió una instruccion práctica de cómo un minero, aun en medio del gas más denso, podía hablar despacio y con facilidad.

Mr. Wm. Pickard, agente de los mineros en el distrito de Wigan, expresó deseo de probar personalmente la bondad de este aparato, y habiéndose equipado convenientemente entró en el cuarto igualmente lleno de vapores y humo sulfurosos. Permaneció allí lo suficiente para hacer la prueba, y expresó su sin igual satisfaccion por el éxito; la opinion general entre los que estaban presentes, fué que se habia obtenido el feliz resultado que el inventor habia anunciado, á saber: que con la ayuda de este aparato un hombre podía llevando una ligera lámpara, penetrar sin daño suyo en los gases más mortíferos é inflamables, quedar allí un tiempo considerable y trabajar con facilidad. Tenia, sin embargo, un gran inconveniente, y era la limitada extension á que puede aplicarse el invento; pues simplemente podía servir para que un minero pudiese explorar una mina cargada de gas, ó para recoger á un hombre que no hubiera podido escapar; pero donde se requiere una muy considerable cantidad de trabajo y la asistencia de un gran número de hombres, su uso seria casi imposible. Para los limitados fines á que puede aplicarse, será sin embargo un útil aparato que deberá existir en todas las minas de hulla.

En esta materia llamamos la atencion sobre una oportuna carta con la firma de *Electrician* que ha aparecido en el *Times*. El escritor, dirigiéndose á los propietarios de minas, indica los peligros que con seguridad sobrevienen cuando penetra uno en la extrema presion atmosférica. Los mineros deben usar la mayor precaucion; pues cuando el barómetro baja otra vez, millones de piés de gas escapan y penetran en los trabajos, y á no haber muchísimo cuidado, es seguro que se seguirán accidentes fatales. Dice que la última explosion en Wigan, hace pocas semanas, ocurrió inmediatamente después de la bajada del barómetro de 30-50 grados, mientras en el tiempo de trabajo la columna estuvo un décimo más alto, añadiendo: «Verdad es que los propietarios de las minas de carbon están ahora obligados por decreto del Parlamento á tener un ba-

rómetro en la boca de cada pozo; pero ningun decreto del Parlamento, desgraciadamente, puede obligarles á consultarlo ó á estar avisados.» Tambien podemos observar un muy interesante escrito sobre «La conexion entre las explosiones en las minas y el tiempo en 1871,» por Mr. R. H. Scott, F. R. S., y Mr. W. Galloway, Inspector de minas, que se ha publicado en el último número del *Journal of the Meteorological Society*. En este valioso escrito, á que probablemente antes de mucho tiempo recurriremos, los autores manifiestan que en el año mencionado hubo 207 explosiones de las que 52 fueron fatales; y en aquellas los 113 ó 55 por 100, fueron debidas al estado de la atmósfera, 39 ó 19 por 100, á la temperatura; mientras que 56 ó 26 por 100 lo debieron á otras causas.

(Iron.)

En la Exposicion celebrada en Madrid en 1873, han obtenido: Medalla de oro, la Comision de la Carta geológica de España, por los interesantes estudios y colecciones que presentó. Medalla de plata, la Escuela de Ingenieros de Minas, por una coleccion de minerales. Otra de oro el Ingeniero del mismo Cuerpo D. Felipe Martin Donaire; por su bella coleccion de minerales. Y otra de plata el Ingeniero Sr. Piquet, por su notable descripcion de las minas del Horcajo y coleccion de los minerales de las mismas.

Recomendamos á nuestros lectores el interesante trabajo que sobre carbones minerales de España acaba de publicar el entendido y laborioso Ingeniero del Cuerpo de Minas D. Roman Oriol, cuyo anuncio insertamos en el presente número.

Personal oficial.—Por orden de la Direccion general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio de 23 de Febrero próximo pasado, se deja sin efecto la traslacion al distrito de Guipúzcoa del auxiliar facultativo D. Enrique Perez Ortega, disponiendo vaya á prestar sus servicios á Málaga.

Por otra de la Direccion general de Instruccion pública de fecha 13 del mismo, se nombra, en vista de la propuesta hecha por la Escuela Especial de Minas, profesor de la de Capataces de Almaden al Ingeniero de la clase de segundos, D. Wenceslao Gonzalez, con la gratificacion de 500 pesetas anuales, en

la vacante que resulta por salir á otro cargo el Ingeniero Don Florencio Benitez que la desempeñaba.

Con la misma fecha el Presidente del Poder Ejecutivo de la República se ha servido conceder la autorizacion solicitada por el Ayuntamiento de Cartagena para que el Ingeniero Jefe de 2.ª clase del Cuerpo de Minas D. José María Soler desempeñe la Cátedra de Mecánica y laboreo de minas en el Instituto de aquella localidad.

Con fecha 31 de Marzo dispone la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, que el Ingeniero 2.º del Cuerpo de Minas D. Antonio Eleizegui é Ituarte que sirve en el distrito de la Coruña, fije su residencia en Santiago.

Con fecha 4 del corriente la misma Direccion dispone que el Ingeniero 1.º del Cuerpo de Minas D. Fernando Castro que presta sus servicios en Murcia pase á continuarlos en Madrid.

Y el auxiliar facultativo de 4.ª clase D. Manuel Calderon y Perez del Camino, pase de la Coruña á Jaen.

El Presidente del Poder Ejecutivo de la República con fecha 1.º del corriente, y á consecuencia del fallecimiento del auxiliar facultativo de 3.ª clase D. Rafael Natalio Verdejo, se ha servido conceder el ascenso de escala nombrando para la vacante que resulta al auxiliar facultativo D. Felipe de Mora, que es el más antiguo de los de 4.ª

En 8 del actual la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, dispone que el Ingeniero de la clase de segundos D. Fernando Pineda, que se halla en prácticas en el Establecimiento minero de Almaden, pase á continuarlas hasta su terminacion á la Junta superior facultativa de Minería.

SUMARIO. La filtracion en los laboratorios.—Proteccion de la vida en las minas de hulla.—Premios.—Obra útil.—Personal oficial.—Anuncios.—Seccion Administrativa.

ANUNCIOS.

CARBONES MINERALES DE ESPAÑA.—Su importancia, descripción, producción y consumo, por D. Roman Oriol y Vidal, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—Se vende á 16 rs. en Madrid, en las librerías de Bailly-Bailliere, Plaza de Santa Ana, núm. 8; de Durán, Carrera de S. Gerónimo, núm. 2; de San Martín, Puerta del Sol, núm. 6; de Moya y Plaza, Carretas, núm. 8.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGIA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliación ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 37 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto principal y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 55 grabados; se usa en el período del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto principal, y en las principales librerías de Madrid.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 574

MADRID 1.º DE MAYO DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

LA MINERIA Y LA METALURGIA ESPAÑOLAS

EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE VIENA.

CONTINUACION. (Véase el número 574).

Copiosa era la colección de minerales de hierro presentada por el Conde de Krauchy, procedente de las provincias de Guipúzcoa y Navarra. Los yacimientos de estos minerales se hallan en los términos de Irun y Oyarzun en la primera de aquellas, y en los de Yanci, Lesaca y Vera en la segunda. En esta predominan los hierros espáticos, y los oligistos y hematites pardos en Guipúzcoa. Entre estos últimos los hay excelentes para la preparación del spiegeleissen, con 3 á 4 por 100 de manganeso y casi exentos de fósforo. Los propietarios se proponen arrancar anualmente, hechos los trabajos preparatorios de explotación y transporte, sobre 300.000 toneladas de estos minerales, de las que corresponden unas 200.000 á las concesiones de Lesaca. Esto sin contar la producción de otras muchas minas en las que, por falta de labores, no se puede apreciar todavía el arranque anual. Creemos que todos estos minerales de hierro tienen su destino en Montluçon, á donde también la Sociedad del Bidasoa lleva sus hematites para la fabricación del acero Bessemer. Esta Sociedad posee once minas, que abrazan 390 hectáreas, en el término de Irun. Los minerales se presentan en filones y en grandes masas, y la producción anual es de 12.000 toneladas de siderosa, con 48 por 100 de

hierro y 6 por 100 de óxido de manganeso, y 18.000 toneladas de hematites, con 53 por 100 del primero y 4 por 100 del segundo. El precio de estos minerales en la estacion de Hendaya es de 15 á 17,50 pesetas tonelada.

Los conocidos é ilustrados industriales D. Pedro de la Puente y Apecechea y D. Joaquin Hysern, llevaron tambien notables ejemplares de las minas que explotan en distintos puntos de la península, correspondiendo al primero de estos expositores los ricos minerales de cobre y plata de las provincias de Granada y Almería, en donde el Sr. Puente ha hecho grandes sacrificios en pro de una industria que solo prodiga sus dones al que no retrocede ante los obstáculos naturales y artificiales con que suele luchar entre nosotros este género de empresas. No es la primera vez que este decidido espíritu industrial del Sr. Puente le hizo acreedor á una justa recompensa.

Al Sr. Hysern debíansele, entre otros ejemplares todos selectos, segun de su remitente debia esperarse, el mineral de hierro de Calataunas, provincia de Granada, que hoy es objeto de estudio para verificar su explotacion económica, enlazando aquel criadero con un puerto de mar del que le separan 25 kilómetros. La masa está reconocida en una extension de tres kilómetros, con una potencia media de 200 metros, pudiendo hacerse el arranque á cielo abierto con un coste de 1,25 pesetas la tonelada. Se calcula que habrá en la superficie de 8 á 10 millones de toneladas. La composicion de estos minerales es:

Hierro.	64,220
Manganeso.	7,470
Azufre.	0,057

No contiene fósforo ni arsénico.

Pertenecian al mismo expositor los cobres de Saus en la provincia de Oviedo, manifestándonos que la Sociedad concesionaria posee 194 hectáreas con 17 capas de carbon de 0,60 á 1 metro de potencia, término medio. El carbon grueso vale al pié de la mina á 12,725

pesetas la tonelada; la galleta y todo uno á 7,620 y el cisco ó menudo á 2,820. Un tram-vía une las minas al ferro-carril que de Langreo conduce á Gijon.

El Duque de Medinaceli tuvo tambien su representacion mineral en el concurso de Viena, simbolizada en numerosos ejemplares del criadero de sal de Cardona, cuya reputacion geológica es europea. Llamaban estos ejemplares la atencion por su variedad y por los distintos matices de aquel producto: en cuanto á datos económicos y estadísticos...., el silencio más completo. La sal gemma de Estopiñan, Remolinos y Pinoso tenían igualmente sus expositores, y no faltaban los de sales marinas y veneros salados (1).

Entre los productos llamados á un gran desarrollo en su produccion, si los soldados de la guerra se convierten algun dia en soldados de la paz y del trabajo, merecen citarse, además de los mencionados, los minerales de plomo y zinc expuestos por la Real Compañía Asturiana. Los primeros, que se benefician en las fábricas de Renteria de la misma Sociedad, proceden del término de Irun, estando constituido el criadero por un filon de galena argentífera de 2,07 metros de potencia. El mineral se concentra en los talleres de preparacion mecánica de dichas fábricas, obteniendo al año unos 10.000 quintales métricos con 51 por 100 de plomo y 1086 gramos de plata por tonelada de plomo.

Las calaminas, unas eran originarias de Torrelavega (Santander) que produce 30.000 toneladas al año, y otras del Monte Aralar, término de Amezqueta, y de Catavera, término de Cegama y Oñate, provincia de Guipúzcoa. La produccion media anual de Aralar ha

(1) Todos de escasa valia y mucha menos si se comparaban con los grandes y magníficos modelos de las minas de sal, hechos de esta sustancia, de Maramaros y Marosujvar en Hungria. En la primera, cuya produccion anual es de 54.726 quintales métricos con coste de 1,063 milésimas de franco el kilogramo, se veian todos los utensilios de la explotacion y los obreros hechos de sal limpia y trasluciente como todo el modelo, con curiosos detalles que hacian de este objeto una admirable obra de arte.

sido de 8.000 quintales métricos, con 42 por 100 de zinc, y la de Catavera de 6.000 quintales con 38 por 100. El criadero es en capas y el costo 4 pesetas quintal métrico á la boca mina. Estos minerales, calcinados en la fábrica de Rentería, se exportan á Bélgica. Los de Torrelavega tienen el mismo destino.

El Jefe de minas del distrito de Leon dió á conocer un excelente mineral de hierro (óxido férrico anhidro), inexplorado y reconocido en más de 14.000 metros de longitud en forma de capa-filon, con 2,60 metros de potencia. Se calcula que hay más de un millón de toneladas métricas de mineral y que los gastos de extracción no excederán de 4,50 pesetas tonelada. Dista este criadero 24 kilómetros del ferro-carril en construcción de Asturias y 45 kilómetros de la fábrica de fundición de Mieres, la cual ofrece tomar 18.000 toneladas al año á 17,50 pesetas cada una, mas para su transporte no hay camino en 22 kilómetros.

Por último, el Sr. Gisbert y Puyals, de Barcelona, presentó una colección de combustibles minerales que se explotan en el Principado catalán, acompañada de una *Monografía* en la que, con gran copia de datos, manifestaba el yacimiento, composición, explotación, etc., de aquellos carbones. De este curioso estudio se repartieron ejemplares á todos los individuos del Jurado.

III.

Escaso aliciente ofrece á mi pluma la reseña de nuestra exposición metalúrgica y ojalá pudiera, en la enojosa misión que me he impuesto en estas páginas, borrar de mi mente y de los índices del certámen universal de 1873, el bochornoso padron de nuestra humilde asistencia. Sirvanos de paliativo, si nuestra atonía no bastase, las circunstancias políticas, inmensa losa de plomo que ha de pesar eternamente sobre nuestra patria; la falta de tiempo para preparar grandes y completos muestrarios metalúrgicos; la parsimonia con que el Estado suministró los fondos necesarios para ocurrir á los gastos de la exposición y, por último, el lejano país en que ésta tenía efecto.

Cupo la triste y difícil misión de representar y defender la industria metalúrgica española, á mi ilustrado colega y amigo el Sr. Gonzalez de Velasco, que triste y difícil era, por cierto, el hacer ver á los honorables miembros del Jurado internacional que aquellas exiguas muestras siderúrgicas que exponían nuestros industriales, aquellos hierros de *primera pasada*, aquellas *cabillas* de un metro de largo, aquellas *pletinas* y aquellos lingotes de primera fusión, no eran los únicos frutos de la metalurgia de un país que atesora riquísimos veneros de hierro por todos los productores codiciados, ni los símbolos de una industria que por aquellos ejemplos pudiera creerse estacionada en los tiempos de Tubalcain, ni un ridículo sarcasmo arrojado á la faz de las naciones que atraen, sorprenden y elevan el ánimo de los espectadores ante la magnitud y la grandeza de esa clase de productos allí por do quiera ostentosamente exhibidos como los genuinos representantes de la fuerza y del progreso en el siglo XIX.

Cierto que la fábrica nacional de Trubia, que se halla al nivel de los modernos adelantos, y la Compañía de minas del Pedroso, que debe su origen al reformador de aquella, podían exhibir su larga é intachable ejecutoria; mas por lo mismo que *nobleza obliga*, fuera preferible un completo retraimiento á la remisión de artículos que no se hallan á la altura de las exigencias de un universal certámen (1).

Los productos presentados por D. Francisco Ricardo,

(1) En el *Catálogo general de la Sección española*, publicado en francés por la Comisaría de España, la fábrica de Trubia consta como expositora de carbon mineral únicamente; bien es verdad que nuestro Catálogo en materia de omisiones, erratas y barbarismos científicos, es un arsenal inagotable. Concretándome al primer grupo, veo consignados en ese libro, entre otros muchos, los siguientes dislates: *Soufre de plomb—Créte des mines—Bole crue—Gants de couche—Sel de gemme—Mineral de azabado—Galène laminée et acier argentifère—Ligiste—Fleje de fer*—etc. A muy poca costa hubiera evitado la Comisaría española estos y todos los demás deslices técnicos del Catálogo, consultando á los respectivos Jurados que gustosos se hubieran prestado á verificar las correcciones necesarias.

de Burgos, procedían de la fábrica de fundición de Barbadillo de Herreros, y de la de Vera, en Navarra, los que exhibió D. Manuel Blandin. Figuraban entre éstos, excelentes minerales de hierro espático, oligisto y hematites parda, de que ya nos había dado algunas muestras el Conde de Krauchy. La Sociedad posee gran extensión de estos notables criaderos á orillas del Bidasoa, y produce al año en la fábrica de Vera, á 15 kilómetros de Irun, unas 2.500 toneladas de lingote de superior calidad que exporta á Inglaterra y á los Estados-Unidos, de donde ha recibido considerables demandas.

El mineral de hierro espático se vende al pié del horno á 9 pesetas 30 céntimos la tonelada métrica y en Hendaya y San Juan de Luz á 17 francos la misma unidad. Este mineral es excelente para la fabricación del acero Bessemer.

Las menas de hematites parda y hierro oligisto producen un hierro de superior calidad, preferido en las fábricas de Trubia y en la de bronce de Sevilla. Su precio es de 150 pesetas los 1.000 kilogramos al pié de fábrica, 160 á bordo en el puerto de Pasages y 170 en Burdeos.

Prescindiendo de la metalúrgia del hierro, única recompensada en cuatro de sus expositores, solo se veían algunos lingotes de plomo procedentes de Cartagena y Almería, varios minerales y barras de estaño de Galicia y Zamora, remitidas más con un propósito mercantil que como símbolos de una industria, y pequeñas muestras de cobre fino que acompañaban á las respectivas colecciones de minerales. En unas y otras el silencio sobre la producción, consumo, circunstancias de la localidad originaria, etc. era absoluto: silencio que, según la circular de la Comisión general española del 2 de Noviembre de 1872, debieron romper las correspondientes Comisiones provinciales.

Inútil era, pues, buscar allí los productos de las reputadas y antiguas fábricas de Málaga y Marbella; los de Sargadelos en Galicia, los de Baracaldo y Santa Ana de Bolueta, en Bilbao; los aceros de Villayana en Astu-

rias; los productos del bien montado establecimiento La Felguera, que acusan un verdadero adelanto en nuestra patria; los no menos acreditados de la fábrica de Arnao, que obtiene al año más de 30.000 quintales métricos de zinc en lingotes y más de 8.000 de zinc laminado, y otros muchos cuya enumeración fuera enojosa.

La preparación mecánica de nuestros minerales de plomo y su fundición, característica esta última en nuestro suelo y ambas importantísimas en la industria metalúrgica de España, primera nación productora en plomos, carecían de toda representación (1). La fábrica de Rentería se abstuvo de llevar sus plomos pobres; el vasto distrito de Linares permaneció casi por completo indiferente al llamamiento á este certámen, y si bien la fábrica La Serena, de Badajoz, una de las más importantes de nuestra península, aparece en el Catálogo como expositora, he tenido el sentimiento de no poder identificar sus productos, si es que llegaron al recinto del Pabellón español.

Tal era, bosquejados los puntos culminantes, el cuadro de nuestra exposición minero-metalúrgica en el suntuoso museo erigido en la capital de Austria. Mas por el solo exámen de aquellos ejemplares; por el conciso Catálogo que en idioma extraño los registraba, difícil sería patentizar los progresos de nuestra industria minera. Y si á buscarse fuese en aquellos fragmentos de nuestros manganesos, de nuestras fosforitas y de nuestras menas de hierro el índice facultativo que lucha incesante con los peligros que rodean al que intenta arrancar del seno de la tierra las riquezas que atesora; si á escudriñarse fuera el verdadero espíritu industrial que mide, calcula, explota y guarda é invierte una parte de sus utilidades en el perfeccionamiento y conservación de la finca minera; si á inqui-

(1) Según la Estadística oficial, España produjo en 1870, 5.521.929 quintales métricos de mineral de plomo y 850.510 quintales métricos de plomo. Esta producción viene en progreso, y supera á la de la Gran Bretaña, desde el año de 1867.

irse fuese, por fin, dónde están los esfuerzos de la inteligencia y dónde las contingencias del acaso que dieron margen á aquellos frutos minerales, sería preciso, salvo excepciones para mi muy respetables, cerrar las páginas del Catálogo de expositores y recompensar, si esas recompensas se otorgasen, al territorio que encierra tantos y tan diversos dones de que se utiliza la humanidad entera. Por que, no es solo la superabundancia minera de nuestro suelo; ni solas son las condiciones económicas de algunos elementos auxiliares; ni las causas que vulgarmente se alegan y se pretende erigir en principios inmutables, las que obligan á nuestros industriales mineros á llevar á países extraños el producto de sus explotaciones. Hay en esa conducta el inmoderado deseo de inmediato lucro, fuente de graves desaciertos; hay un espíritu que se avasalla y rinde ante toda clase de obstáculos, reales unos, ilusorios otros, superables todos; hay el culto que ciegamente se presta á la indolencia en que se mece siempre el rutinarismo; hay, por último, el desmayo á que se entrega el que no tiene fé en los progresos industriales de nuestro siglo y esquiva, sepultado en el oscuro rincón de su molición, el torrente de la civilización que, cual nueva agua del Jordan, borra los extravíos de los pasados tiempos depurándonos de nuestros errores y preocupaciones.

De ahí el que la mayor parte de nuestros ricos minerales de hierro pasen á figurar en los hornos altos de toda Europa, volviendo al país de que proceden convertidos en máquinas para nuestros talleres ó en armas para nuestras discordias; de ahí las naves que en las costas del Atlántico llenan sus flancos con nuestros minerales de cobre y de manganeso; de ahí nuestra creciente exportación de minerales de zinc, que los agotados criaderos de Bélgica reclaman; de ahí también la total salida al extranjero del fosfato calizo que, para dar una lección elocuente, pero estéril, á sus productores, retorna á su patria convertido en la sustancia que nuestro esquilmado suelo exige acrecentado su valor,

respecto á su costo primitivo, en la relación 1: 16 (1).

¿A cuántos brazos invertidos, á cuántos elementos de riqueza, á cuántos beneficios no daría lugar el aprovechamiento local de nuestra exuberante producción minera!

Mas dejando aparte estas consideraciones que nuestra exposición mineral en Viena no revelaba á los profanos, mucho menos careciendo de los elementos estadísticos, piedra de toque donde se aquilatan nuestras fuerzas, nuestros adelantos y nuestro *espíritu de empresa*: ¿qué concurso han prestado los expositores del primer grupo al mejor éxito de sus aspiraciones? ¿Cuáles son los que han acompañado sus colecciones con las memorias, planos y antecedentes que aquella clase de objetos demandaba para la mejor apreciación de su importancia? Solo dos ó tres han llenado este vacío por mas que ninguno de ellos lo haya hecho en la forma más acertada, dadas las condiciones de localidad del certámen.

El expositor no acude solo á estos palenques de la actividad humana para recabar el premio que un Jurado internacional puede otorgarle; el representante oficial de un grupo no puede ni debe ser el eco permanente, el cronista mas ó menos fiel de los esfuerzos ó del mérito de cada concurrente; es preciso que el público sea también el juez, porque en el público y no en el

(1) He aquí, sacado de la Estadística de 1870, el cuadro de la producción y exportación en quintales métricos de algunos minerales:

	Produccion.	Exportacion.
Mineral de hierro.	4.565,861	2.552,214
» de plomo.	5.189,449	40,651
» de cobre	5.955,976	1.638,099
» de manganeso	168,228	238,527
» de zinc	1.155,829	507,971
Fosforita.	279,780	155,262

El balance de un año no es suficiente para apreciar en toda su importancia este movimiento: así es que la exportación de minerales de manganeso es superior á la producción é inferior la de fosforita; ésta y aquellos se exportan en su totalidad al extranjero.

Jurado está muchas veces el interés de los expositores. Terminada la misión de un juez, empieza la del otro cuyo fallo es tal vez mas severo é irrevocable; mas para esto no basta que se divulguen las recompensas que á consecuencia de una discusion *reservada* haya concedido el Jurado internacional; es preciso que la conciencia pública se ilustre, difundiendo en folletos ó memorias impresas en idiomas que mas se presten á la inteligencia universal, las condiciones de la industria que cada expositor ejerza; su importancia en el órden local ó social; el trabajo intelectual y económico desplegado en la empresa; sus progresos, su porvenir, sus evoluciones. Esto es lo que han hecho y hacen los expositores de las demás naciones, y estoy seguro que aquellos de mis lectores que no están avezados á esta clase de espectáculos, se asombrarían si leyesen el largo índice de los libros, opúsculos, informes, planos y relaciones que, concernientes al primer grupo, he recogido de los expositores extranjeros.

Desengañémonos: con prospectos de venta de minas; con reseñas manuscritas; con memorias impresas en castellano y con otros papeles por el estilo, por luminosos y apreciables que entre nosotros sean, realizaremos siempre en estas solemnes manifestaciones de la inteligencia y del trabajo, un triste, un desconsolador monólogo (1).

Se ha infiltrado, además, en nuestros hábitos una costumbre perniciosa, efecto de la absorcion que las esferas del poder han ejercido durante largos años en todos los actos de la actividad pública. Con una docilidad admirable abdicamos nuestras facultades en manos de

(1) Así no debe extrañarnos que en los informes ó reseñas sobre estos grandes concursos, los ingenieros extranjeros hagan escaso aprecio de nuestra representación en ellos, ó incurran en notables errores. Tengo á la vista, sacado del tomo I de la obra: *Amtlichen Berichte über die Wiener Weltausstellung in Jahre 1875*, la parte concerniente á la explotacion de minas y metalurgia (*Bergbau und Hüttenwes. en. Von Dr. SERLO und Dr. STOLZEL, Braunsweig, 1874*) en 4.º, 104 páginas, en donde la parte dedicada á España ocupa UNA PÁGINA.

un gobierno, y así nos creemos exentos de toda responsabilidad y aun experimentamos cierta fruicion al inculparle por su torpeza ó su insuficiencia, lo que casi siempre sucede. Clamamos contra esa tutela y difícilmente nos emancipamos de ella. Cuanto acabo de decir tiene rigurosa aplicacion al objeto que motiva estas páginas. El expositor, por su propia iniciativa, ó por excitacion de las comisiones nombradas *ad hoc*, entrega sus productos en el punto que se le designa; llena como un vano formulario, y á veces con datos exajerados ó erroneos que nadie depura, la cédula de inscripcion y ya se cree relevado de toda gestion ulterior, de toda intervencion, de todo gasto en la mejor y más lucida instalacion de sus mercancías. El lujo, la esplendidez, la suntuosidad que muchos expositores extranjeros despliegan en la ostension de sus géneros, es casi completamente desconocida entre nosotros. Es más: expositor ha habido que hizo de una de las altas dependencias del Estado el escudo de su personalidad, no se si á guisa de servil acatamiento ó receloso de personales dispendios. Séame permitidos con este motivo, exponer algunas ideas.

No soy de los que confían en la influencia de la accion oficial, ni de los que creen que la nave del progreso intelectual y material de los pueblos sólo se mueve boyante y poderosa al impulso de los agentes gubernativos. No he de negar por eso la accion saludable de ciertas instituciones, ni la eficacia de sábias leyes; pero si entiendo que los poderes públicos, sea cualquiera la forma con que se revistan ó el manto con que se atavien, deben permanecer alejados de las luchas pacíficas del trabajo y de la actividad humana. Su accion debe limitarse á facilitar la concurrencia á esos grandes torneos de la civilizacion moderna, pero no formar en las filas de los contendientes, ni intentar revestir el ente moral que simbolizan con los atributos que en rigor no les corresponden.

Concretándome al asunto de mi competencia: ¿qué significa, por ejemplo, la Direccion general de contribuciones exponiendo una coleccion de plomos del distrito de Cartagena? ¿Débense acaso á la accion del fis-

co los progresos metalúrgicos de aquella industria? ¿Qué lazo de union se pretende establecer entre el opresor y el oprimido? ¿Y á que propósito obedecia la exhibicion de los cobres de Rio-Tinto por la Direccion general de Propiedades, y los minerales de Linares y las sales de Minglanilla por el Ministerio de Hacienda? ¿No es público y notorio que las minas originarias de aquellos productos han pasado, perpétua ó temporalmente, al dominio privado por la impotencia de la administracion pública en su régimen y gobierno? Y aunque así no fuese: no es de la iniciativa de aquellos centros superiores las reformas en dichas fincas intentadas ó realizadas. ¡Desgraciado juicio se formaría de aquellas minas si, á semejanza de los ejemplares que de ellas se expusieron, pudieran exhibirse los funestos efectos de la ingerencia del poder supremo de la nacion en sus múltiples tendencias y manipulaciones!

R. RUA FIGUEROA.

(Concluirá)

SECCION GENERAL.

Industria de los fosfatos en la Meuse, los Ardennes y el Paso de Calais.—Mr. Barral ha visitado las explotaciones de fosfatos en los departamentos de la Meuse, los Ardennes y el Paso de Calais, y dá cuenta á la Sociedad, de los resultados de que ha sido testigo.

Los yacimientos de nódulos fosfatados que se explotan desde 1857 en estos tres departamentos, tienen considerable extension y dán ya lugar á una industria importante que es digna de toda la atencion de la Sociedad. Estas explotaciones se extienden en este momento sobre los terrenos de 257 propietarios. Entregan á la agricultura 70.000 toneladas de fosfato por año, y ocupan ya 30.000 obreros, que ganan buenos jornales, en una comarca sin industria, que recibia todos los inviernos la visita de la miseria.

Estos nódulos fosfatados se encuentran en dos capas distintas del terreno, las arenas verdes del Goult y la *gaize*, espe-

cie de roca silícea, acerca de la cual ha oido la Sociedad, hace algunos años, una comunicacion de gran interés. La profundidad de los primeros es de 1,^m50 á 2 metros; la de los segundos llega alguna vez á 4 metros. Son pequeños riñones bastante duros, pesados, que están diseminados en una capa de corto espesor; la cual suministra, en promedio, 5 toneladas (de 3 á 8 metros cúbicos) por área. La explotacion se hace, por lo comun, á cielo abierto, por un trabajo metódico que marchando paso á paso, deja el terreno profundamente desfondado conservando la capa de tierra vegetal en la superficie. Los terrenos de este modo trabajados, tienen despues de la explotacion una fertilidad muy superior á la que antes tenían.

Los propietarios se conciertan con los explotadores, vendiéndoles el derecho de extraccion á un precio determinado por hectárea, con la condicion de que el terreno será repuesto en seguida el estado primitivo. Este precio, que al principio no era más que de quinientos francos por hectárea se ha elevado sucesivamente á dos mil y tres mil francos. El valor de las propiedades así removidas, era primitivamente de unos 1.000 francos por hectárea, y la nueva industria ha triplicado su valor. Tendráse una idea más exacta de la importancia de esta transformacion, cuando se añada que estas capas de nódulos se extienden por una superficie de 200.000 hectáreas, lo que hace un mayor valor de 400 millones que ha adquirido de repente la propiedad de estos terrenos, prosperidad inaudita de la que sería difícil hallar en Francia otro ejemplo. Por esto puede verse cuánta razon tenia Mr. de Molon en una comunicacion que leyó hace tres años ante la Sociedad, al insistir en la prodigiosa riqueza que poseia el suelo de Francia en fosfatos calizos, en el mayor valor que esta sustancia comunicaba á los terrenos en que se encuentra, y sobre la bondad que debe dar á los terrenos en que se emplee esta materia fertilizante.

La explotacion de los nódulos fosfatados de estos tres departamentos, se hace, en su mayor parte, por quince casas del país; algunas otras personas vienen tambien de diversos puntos de Francia á ocuparse en esta extraccion, porque es una industria de pequeña explotacion, que puede ejercitarse por todo el mundo. En general se trata con destajeros, al precio de 15 á 18 francos la tonelada, proporcionándoles carros y ga-

nado, y obtienen con estos tipos, jornales de 3 á 3,50 francos.

Los nódulos fosfatados se rastrean con cuidado despues de la extraccion, y la mayor parte de las veces se lavan sobre una rejilla que deja pasar la tierra y arena. Enseguida se llevan al molino en donde se reducen á polvo fino ó harina. En este estado, el fosfato de los nódulos es asimilable por los vegetales, y se encuentra en la forma más favorable para la agricultura.

Los molinos de trigo que estaban casi en estado ruinoso en toda la comarca, se han reanimado y han servido para esta nueva industria, reduciendo á harina 40.000 toneladas de fosfato. Emplean para esto, sus piedras de moler ordinarias; pero como es menester una fuerza dos veces mayor para los nódulos que para el trigo, marcha una sola piedra en lugar de dos. El rayado se hace como para la molienda ordinaria, solo que el gasto de las piedras es mucho más considerable. En algunos molinos se quebrantan primeramente los nódulos al tamaño de una avellana; otros están provistos de cedazos para hacer la harina más fina y más igual.

Los molinos ordinarios dan de 40 á 50 sacos de harina por día; los que reciben nódulos quebrantados llegan hasta 85 sacos de 100 kilògramos. El precio de la molienda es de 60 céntimos por saco, con una ley de 20 á 25 por 100. Es una mercadería bien neta y bien definida. Más tarde, sin embargo, se la altera alguna vez en el comercio de detalle y antes de que pase á manos del labrador; pero cuando sea más conocida y propagada, su valor y su contenido llegarán á ser constantes y fáciles de comprobar.

(*Eco de Ambos Mundos*).

Yacimientos petrolíferos en la América del Norte.—

Dada la opinion de que el petróleo es un producto verdaderamente oriundo de las formaciones calcáreas, cornífera (*corniferous limestone*) y de Trenton (*Trenton limestone*); y habiendo sustentado algunos geólogos que la presencia del petróleo en las rocas calcáreas es debida á infiltraciones, y que su origen puede atribuirse á un procedimiento aun no determinado, de destilacion de los squistos bituminosos y pyrosquistos; vamos á explicar la manera con que estos yacimientos se presentan.

Hay tres horizontes distintos en el sistema de Nueva-York y son conocidos con el nombre de squistos de Utica (*Utica slate*),

inmediatamente superiores al calcáreo de Trenton, y squistos de Marcellus y de Genessee (*Marcellus slate* y *Genessee slate*) dispuestos sobre los squistos de Hamilton é inferiormente á ellos; siendo separados estos últimos del ya citado calcáreo cornífero por los squistos de Marcellus.

Sin embargo, en primer lugar estos diversos pyrosquistos no contienen, sino rara vez, petróleo ú otra especie de betun; su propiedad de segregarse á elevadas temperaturas por destilacion, hidrocarburos líquidos análogos al petróleo, que es comun á la madera, turba, liguito, hulla y otras sustancias del mismo origen, es lo que motivó el darles el nombre de squistos bituminosos, por mas que no lo sean en el verdadero sentido de las palabras; no siendo sino rocas arcillosas mezcladas con una materia amarillenta, infusible é insoluble, hidrocarbonosa, análoga al lignito y al carbon de piedra.

En segundo lugar los pyrosquitos de las referidas formaciones, ya superficiales, ya profundos, no demuestran haber sufrido destilacion pues que conservan su color amarillento y dan hidrocarburos volátiles, sometiénolos á un calor bastante.

Además las condiciones bajo las cuales el petróleo se presenta en las rocas calcáreas, excluye la idea de que pueda introducirse en ellas por destilacion; pues habria necesidad de suponerla de abajo para arriba, y por tanto el petróleo del siluriano superior y del devoniano inferior debe provenir de los squistos de Utica que están sobrepuestos y cuyas rocas se encuentran sin alteracion; mientras que los squistos y arenas intermedias están libres de petróleo, que deberia en esta hipótesis haber pasado á través de ellos para ir á condensarse en los calcáreos, cornífero y de Niágara. Hay más, las rocas petrolíferas no solo están separadas unas de otras por grandes masas de estratos porosos sin petróleo, sino que la distribucion de esta sustancia está localizada.

En vista de todos estos hechos parece poderse con razon asegurar que el petróleo ó las sustancias á que debe su origen, existirán en las rocas calcáreas desde la época de su formacion; y se supone que el petróleo y los betunes semejantes provienen de una transformacion particular de las sustancias vegetales, y en algunos casos de tegidos animales á ellas análogas en composicion.

El terreno calcáreo petrolífero en Chicago, que se explora en las cercanías de esta ciudad, está de tal modo infiltrado de esta sustancia, que su cantera para construcción se ha decolorido por la absorción que ha ejercido sobre la superficie el polvo que la cubre.

La potencia de los yacimientos oleíferos que son compactos y horizontales, es de 11 á 13 metros, y están situados en medio de la formación del Niágara, que tiene en esta localidad una profundidad de 60 á 75 metros.

Toda la roca parece estar uniformemente saturada de petróleo que trasudan los planos de unión y de superficie rota y encierra pequeños nacimientos de agua en las cavidades de la mina; esta roca, puesto que es porosa se decolora por el petróleo; pero libre de esta sustancia es una dolomía purísima, casi blanca, granular y cristalina, conteniendo 54,6 por 100 de carbonato de cal.

Reducidos á polvo en un mortero de hierro varios fragmentos de esta roca oleífera y disuelto el polvo en ácido clorhídrico diluido, la parte insoluble fué tratada por el éter en el cual se deshizo dejando un pequeño residuo; este fué de 0,40 por 100 del cual 0,13 se volatilizó por el calor produciendo un vapor combustible de color bituminoso; el resto era sílice; la solución amarillenta evaporada en el éter y libre de agua pesaba 1.537 por 100 de la roca y consistía en un aceite viscoso color vermellon oscuro que, privado de sus partes más volátiles, conservaba aun olor á petróleo; el peso específico á 16°C. era de 0,935 y calculando el peso específico de la dolomía en 2.600 el volumen del petróleo equivalía á 4,26 por 100 de la roca; sin embargo este guarismo es muy bajo ó porque la roca analizada habia perdido ya una parte de aceite ó porque la parte más volátil se evaporará en la destilación.

Considerando un volumen de esta dolomía correspondiente á una milla cuadrada de superficie y 30 centímetros de altura, se vé que contendría segun los datos expuestos 1.184.247 piés cúbicos de petróleo, iguales á 221.247 barricas ó 151,40 litros cada una, que dá un total de 33.497.511 litros.

Tomando como espesor mínimo 11 metros, tenemos en cada milla cuadrada de roca oleífera, cerca de 7.743,745 barricas ó 1.169.205,993 litros. La producción total de la gran región oleífera de Pensilvania, desde 1860 á 1870 está calculada

en 28.000.000 de barricas de petróleo, que es menos de lo que contienen cuatro millas cuadradas en el calcáreo petrolífero de Chicago.

Ante semejantes datos parece poderse considerar infundada la hipótesis de buscar, á no ser en las rocas citadas, el origen del petróleo haciéndolo provenir por un procedimiento desconocido de las rocas que están enteramente exentas de esta sustancia.

(*Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia traducido é inserto en la Revista de Obras públicas é minas de Portugal*).

Sobre la cannellita.—Por Augusta A. Hayes.—Este nombre ha sido aplicado á un mineral carbonoso que se encuentra en Kings, Albert y Westmoreland, New-Brunswick. Bajo el nombre de Baltimore y pizarras bituminosas se ha conocido mucho tiempo, y en unión con la albertita ha adquirido considerable interés.

Hace algunos años, el profesor H. Y. Hind y yo estuvimos empeñados en una cuidadosa exploración de parte de estos países para buscar combustibles y determinar la presencia ó ausencia del petróleo en las referidas localidades.

La entera ausencia del *bitumen* en este mineral, su interés científico y su valor como fuente de hidrocarburos, nos permite distinguirlo de todos los demás minerales hidrocarbonados, y llamarlo *cannellita*.

Su posición geológica es la parte inferior del terreno devoniano. Alternando en capas de notable uniformidad, se presentan en varias secciones, en Baizeley's Farm sobre Tuille Creek, y en otros varios puntos en una longitud máxima de 50 millas.

En el mismo terreno hay calizas que contienen carbon más ó menos distribuido en ellas, pero sin penetrar las íntimamente y conservando su carácter físico y composición química aun á través de sus capas.

CARACTÉRES DE LA CANNELITA.

Color.—Alguna sombra de moreno oscuro, raya, morena algo amarillenta; lustre, opaco, terroso; fractura desigual; estructura ligeramente lamina. Está atravesada en todas par-

tes por capas delgadas de albertita, que con frecuencia son muy finas y numerosas en el espesor de una pulgada. Cuando estas capas están combadas, la albertita es la más abundante en los extremos; y finalmente, pueden obtenerse superficies perfectamente brillantes separando las capas del mineral. El aspecto general de este Cuerpo es el mismo que presenta el lodo cuando está finamente dividido y solidificado sobre el que se hubiese puesto una capa de goma negra y brillante. Su gravedad específica varía desde 1.353 á 1.396. Quiebra con dificultad. Los ejemplares analizados fueron tomados á diferentes distancias, y los resultados representan los extremos de variación.

ANÁLISIS DE LA CANNELITA.

Voy á describir los detalles del método seguido; se dan los resultados como base del valor económico y utilidad en aplicación de este mineral para la fabricación del gas.

Cuando se calienta este mineral, cruje y exhala un ligero olor de nafta, con un poco de vapor de agua. A una alta temperatura el vapor de nafta arde con una llama clara, seguida de un aceite mas denso, llegando á echar mucho humo. En vasijas cerradas los fragmentos, despues de calentados al rojo, se hinchan ligeramente.

La materia combustible quemada completamente, deja una ceniza ligeramente amarillosa, y á veces con estrias más oscuras. Esta ceniza es de la misma composición que la arenisca que cubre las capas. El mineral no alterado contiene las mismas sales de cemento que la roca arenisca, y puede tomarse como una mezcla del lodo de la roca más finamente dividido, mezclado con *humus* en agua; subsiguientemente es cementado y consolidado bajo las condiciones que favorecen la estratificación. Este hecho tiene un valor científico.

La cannelita llega á secarse de 420° á 440° Fahr. Cien partes contienen:

	I.	II.	III.
Vapor de agua 240° C.	1	1	1
Materia inflamable volátil.	42'90	44'5	41'5
Carbon en coke.	17'70	18'0	20'
Materia mineral.	38'40	36'5	37'5
	100	100	100

Vistos á la luz estos análisis, tenemos en la cannelita un congenero del mineral de Torbane Hill ó carbon Boghead; y como podemos producir el mineral hidrocarbono de la cannelita, mezclado con y dispuesto en el lodo de una arenisca, podemos inferir que el discutido mineral Torbane Hilles con mayor razon mezcla de mineral hidrocarbono, con el lodo de carbon *cannel*, arcilla refractaria, sin traza de *bitumen*. Representada por ó representando el carbon Albert, la cannelita tiene un alto valor económico en la fabricación del gas.

La albertita y el carbon Boghead han sido puestos á la cabeza de la lista de los iluminantes del gas de alumbrado. Como no es un objeto demostrar ahora por qué apreciamos estos dos cuerpos tan altamente, me limitaré á notar los puntos prácticos más prominentes.

La albertita y el carbon Boghead en 100 partes se representan por:

	Albertita.	Carbon Boghead.
Humedad contenida á 200° C.	0'5	1'5
Materia volátil inflamable.	60'0	62'0
Carbon en coke	38'0	12'0
Ceniza	1'5	24'5
	100	100

Estos dos carbones son minerales que producen parafina, y de aquí que el gas de ellos está cargado con vapores que resisten bien el frio. Podemos por consiguiente deducir el valor comparativo de la cannelita, albertita y carbon Boghead de sus proporciones de volúmen de la materia inflamable que contienen. Así, pues, siendo el carbon Boghead 62,5 la cannelita tiene un valor de 68,6 por 100. La cannelita y el carbon Boghead deben trabajarse sin mezcla de carbon; debiendo mezclarse el gas formado de cada uno, con el de base carbon.

La época presente es favorable para sustituir con carbones baratos los mejores carbones de gas, llevando la fuerza de luz más alta por el enriquecedor usado en una proporción relativamente pequeña.

Todas las capas de cannelita están próximas al trasporte por agua; las mas distantes pueden salir por tram-vías descendentes al rio.

El país está atravesado por buenos caminos, y la población interesada en desarrollar sus riquezas.

Descubrimiento de platino.—Un notable contenido de platino se ha descubierto en algunos minerales de Méjico por V. Fernandez, quien leyó una memoria sobre este asunto ante la Sociedad de Historia Natural en dicha ciudad. Los minerales que fueron hallados cerca de Jalaca, eran piritas y marcasitas muy alteradas; dureza variable, menos en los seis cristales mejor preservados; color y textura también variables; algunos cristales conservaban una pepita de sulfuro no alterado. La única ganga estaba compuesta de algunos cristales cuarzosos con muy poca arcilla y piroxeno. Un poderoso microscopio mostró, en adición al hierro mineral y á la ganga, una pequeña cantidad de laminillas metálicas, blancas en color, con partículas irregulares de un mineral verde con lustre resinoso. El metal fué determinado como platino, y el polvo verde como un *doble cloruro de platino y ammonium*. Los experimentos hechos por un inteligente dieron asombrosos resultados, 13,18 por 100 del metal; pero el Sr. Fernandez obtuvo por copelación, botones parduscos, opacos y frágiles, que pesaron 0,058 gramos, ó 0,0328 por 100 del mineral. Estos botones, tratados con ácido nítrico, dieron una solución que contenía plomo y hierro, pero tenían 53 miligramos de peso. Tratados con una mezcla de ácidos nítrico y clorhídrico, los botones dieron un pequeño residuo de polvo negro pesado y una solución que se probó ser cloruro de platino. Ulteriores pruebas manifestaron que el polvo verde citado contenía la mitad de todo el platino presente, aunque esto no formaba más que 1 por 100 del peso del mineral. Este polvo verde halló el Sr. Fernandez ser de una composición idéntica á la del cloruro amoniacal de platino artificial. Por último, algunos industriales mejicanos estaban calculando la probabilidad de éxito en la explotación del depósito; empresa de la cual no podemos hablar por no tener la descripción geológica ni del mineral. Los que más hablaban del asunto, parece que dudaban que la existencia de este mineral notable fuese en cantidad suficiente para servir como mineral de platino.

(*The Engineering and Mining Journal.*)

Premios.—Compuesto ya nuestro número anterior y con noticia de algunos premios adjudicados á corporaciones é individuos del ramo de minas, por sus producciones en la Exposición celebrada en Madrid en el año próximo pasado, tuvimos la satisfacción de consignarlas á última hora.

Posteriormente hemos adquirido más noticias, y entre ellas una, que hubiésemos colocado en primer término: tal es la medalla de plata (no sabemos si quiere decir oro) adjudicada á los Ingenieros del Cuerpo de minas Sres. D. Eugenio Maffei y Don Ramon Rúa Figueroa, por su obra original titulada *Apuntes para una Biblioteca mineral Hispano Americano*. Esta obra, que representa mucha inteligencia y admirable asiduidad, ha merecido grandes elogios porque ha facilitado gran arsenal de consulta en materias de minería.

También han sido premiados nuestros entendidos y laboriosos abonados Sres. Abecilla y Compañía; Compañía Hullera y Metalúrgica de Belmez; Compañía de minas y fundiciones de Santander y Quirós; D. Santiago Hontoria; D. Alfonso Piquet; D. Ramon de Torres y Codes; Real Compañía Asturiana y D. José Antonio Marquez.

Honrosa disposición.—Con el mayor gusto insertamos una comunicación del Excmo. Sr. Ministro de Fomento, en la que, realzando el mérito del Ingeniero del Cuerpo de minas D. Luis Mariano Vidal, honra á la vez á la Administración pública, por el interés que demuestra en obsequio á los adelantos científicos.

Noticia teníamos de los que vá efectuando el Sr. Vidal; y hoy que vemos confirmado nuestro juicio por la respetable autoridad de la Junta superior de minería y de la Comisión de la Carta geológica, le enviamos nuestra cordial felicitación, al mismo tiempo que hacemos pública la comunicación á que hemos aludido, y es como sigue:

«Ministerio de Fomento.—Dirección general de Obras públicas, Agricultura, Industria y Comercio.—Minas.—El Excelentísimo Sr. Ministro de Fomento me dice con esta fecha lo que sigue:—Ilmo. Señor.: Vista la Memoria geológica que sobre el terreno *garumnense* de Cataluña ha presentado D. Luis Mariano Vidal, Ingeniero de la clase de primeros del Cuerpo

de Minas, al servicio del distrito de Barcelona: Visto el informe que sobre la misma Memoria ha emitido la Sección Inspectora del Mapa geológico y la Junta superior facultativa de minería: Considerando que la citada Memoria demuestra grandes conocimientos, y la extraordinaria laboriosidad y celo del autor; el Gobierno de la República, de acuerdo con lo informado por la referida Junta superior de minería, se ha servido disponer:—1.º Que se manifieste al autor de la Memoria el aprecio con que el Gobierno ha recibido su trabajo, el cual demuestra su inteligencia, laboriosidad y celo por el buen servicio.—2.º Que al autor de la Memoria se le remitan para su satisfacción copias de los dictámenes emitidos por la Sección Inspectora del Mapa geológico y por la Junta superior facultativa de minería, y se le autorice para que continúe al servicio de aquel distrito con la facultad de visitar la vertiente septentrional de los Pirineos, para completar los estudios de la provincia de Lérida y comarcas adyacentes, y que se le pida nota explícita de los gastos que le haya ocasionado este trabajo para compararla con la cantidad que para ese objeto haya recibido, y abonarle la diferencia si la hubiese.—3.º Que se publique dicha Memoria y que ese servicio extraordinario se consigne como mérito en la hoja de servicios del autor.—Lo que de orden del expresado Gobierno comunico á V. I. para los efectos consiguientes.—Lo que traslado á V. I. para su conocimiento y demás efectos.—Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 22 de Enero de 1874.—El Director general interino, J. Camps.—Sr. Director de la Comisión ejecutiva del Mapa geológico de España.

SUMARIO. La minería y la metalúrgia españolas en la exposición universal de Viena.—Industria de fosfatos en la Meuse, los Ardennes y el paso de Calais.—Yacimientos petrolíferos en la América del Norte.—Sobre la canchita.—Descubrimiento de platino.—Premios.—HonrosA disposición.—Anuncios.—Mercado de metales.—Sección Administrativa.

MADRID Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

ANUNCIOS.

CARBONES MINERALES DE ESPAÑA.—Su importancia, descripción, producción y consumo, por D. Roman Oriol y Vidal, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—Se vende á 16 rs. en Madrid, en las librerías de Bailly-Bailliere, Plaza de Santa Ana, núm. 8; de Durán, Carrera de S. Gerónimo, núm. 2; de San Martín, Puerta del Sol, núm. 6; de Moya y Plaza, Carretas, núm. 8.

ELEMENTOS Y MANUAL DE MINERALOGIA GENERAL, INDUSTRIAL Y AGRÍCOLA, por D. Felipe Naranjo y Garza, Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de minas.

La primera ó *Elementos*, que se destina en las Universidades al curso de ampliación ó licenciatura en ciencias naturales, consta de un tomo en 4.º de 618 páginas con 150 grabados. Se vende en Madrid á 57 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto principal y en las librerías de Bailly-Bailliere, Durán y Moya y Plaza; y en provincias, *Sevilla, Santiago, Valladolid y Barcelona*

La segunda, ó *Manual*, consta de un tomo en 4.º de 512 páginas con 33 grabados; se usa en el periodo del Bachillerato, y para los estudios de la Escuela de Arquitectura. Véndese á 27 rs. tomo en las mismas localidades.

Entrambas obras están há tiempo, adoptadas de texto en cinco Universidades, Institutos y varias Escuelas especiales, inclusa la Academia de Ingenieros militares de Guadalajara.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto principal, y en las principales librerías de Madrid.

Precios corrientes en Swansea de productos de importacion
y exportacion en 22 de Abril de 1874.

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	86	10				
Barras de Chile 96 por 100.	78	10		78		
Barra y Wollaroo.	85	10		86		
Inglés.						
Tough Cake. id.	85					
Planchas, id.	94	10				
Forjados.	109	10		110		
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	21	15				
Inglés, id.				30	40	
Planchas, id.	30					
Latón. —Planchas.		10			11½	
Tubos.		11½			11½	
Alambre.		10%				
Metal amarillo. —Planchas, por libra.			8%			8%
Estano. —Inglés refinado.	103			106	10	
Banca, id.	103			106		
Straits, id.	100			105		
Plomo. —Inglés.	21					
Español dulce.	19	10				
Planchas.	23	10				
Hierros. —Rails de Gales.	9			9	10	
Barras.	10	40		11		
Escoceses Número 1.	5	18		4	12	6
Barras de Stafordshire.	12			13	10	
Alambre de.	12					
Aros de.	14			14	10	
Planchas de.	15			16		
Rails de Bessemer.	15	10				
Hojalata. —De leña I. C.	1	15		2		
coke.	1	8		1	16	
Carbones. 1.ª calidad, Steam						
Coal.	19			1	1	
Bituminoso.	15	6		16	6	
Tout-venant.	13			13	6	
Menudo.	8			9		
Coke.	1	8		1	17	
Patent Fuel.						
Antracita, Grueso.	14			15		
Tout-venant.	12			12	6	
Minerales Cobrizos, 5 á 20 el por 100 de Metal Refinado.	11	6		14	6	

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 575

MADRID 15 DE MAYO DE 1874

SECCION DOCTRINAL.

LA MINERIA Y LA METALURGIA ESPAÑOLAS

EN LA EXPOSICION UNIVERSAL DE VIENA.

CONCLUSION. (Véase el número anterior).

IV.

Muchas y poderosas circunstancias contribuyeron en 1867 á excitar la concurrencia de nuestros productores á la exposicion universal de París. La situacion reposada de nuestra combatida patria; el tiempo transcurrido entre la invitacion oficial y la inauguracion del certámen; la facilidad de los medios de comunicacion con una nacion limítrofe; las relaciones y transacciones industriales y comerciales entre España y Francia, especialmente en el ramo objeto de estas líneas, y otras varias causas, fueron un eficaz estímulo, no solo para acrecentar el número de expositores, sino tambien para aquilatar con más reflexion y parsimonia las condiciones de los productos que habian de exhibirse, ilustrándolos con los datos y noticias que á su mejor apreciacion convenian, así en el órden científico, como en el terreno comercial y práctico.

Un solo ejemplo sacaré del arsenal que en este momento inspira mis observaciones. De 22 distritos mineros en que, en 1867, estaba dividida nuestra Península asistieron 18 al concurso del Campo de Marte, figurando indistintamente como expositor el Cuerpo nacional de ingenieros de minas ó el Jefe del mismo Cuerpo correspondiente al respectivo distrito. Esta circunstancia

relevó de su presentación en el certámen á la Escuela especial de minas, que ninguna ofrenda podia llevar cuando de todas las provincias acudian los ingenieros del ramo celosos de exhibir las riquezas que aquellas atesoran. Así se vió que la industriosa Oviedo concurría con 95 ejemplares de diferentes clases; Sevilla 45; Almería 43; Burgos 29; Galicia 28, etc., formando entre todas un selecto y copioso museo de nuestra riqueza minera, presentando á la vez no escasas muestras de nuestros recursos y nuestros frutos metalúrgicos.

En la exposicion universal de Viena la representacion de nuestros distritos mineros ha sido poco importante, contándose únicamente los de Madrid, Murcia, Burgos, Ciudad-Real, Leon y Valencia. Mas para llenar hasta cierto punto este vacío, acudió la Escuela de minas con su brillante coleccion de fosforitas y la no menos vistosa y rica de mármoles, que en el certámen de París aparecía con los datos necesarios para la apreciación de esta fuente de riqueza, si bien deseminada entre las diferentes provincias de su procedencia. Pero esa ausencia oficial, digámoslo así de los distritos, está plenamente justificada. La Junta superior de minería, obediendo á excitaciones superiores, dirigía en 30 de Noviembre de 1872 á los Jefes de los distritos y Establecimientos del Estado una circular á fin de que, en union con los demás ingenieros, formasen la coleccion de minerales, rocas y productos metalúrgicos de cada provincia que habia de dar á conocer en la Exposicion de Viena la riqueza minera de nuestro suelo y el grado de progreso que ha alcanzado esta importante industria. Pero este propósito no podia menos de quedar frustrado en virtud de la prevencion contenida en la misma circular y que á la letra dice así: «Después de invitar á V. S. para que haciendo cuanto esté en su mano logre llenar los deseos del Gobierno y contribuya al buen nombre del Cuerpo de Ingenieros de minas en la próxima exposicion, ayudado de los Ingenieros que sirven á sus órdenes, la Junta no creería llenar su deber sino previniéndose á V. S. que todavía no se le han facilitado los fondos que tiene solicitados para cubrir los gastos de re-

coleccion, embalage y remision; no duda que se conseguirán y que oportunamente llegarán á manos de V. S.; pero entre tanto no debe adelantarse á hacer gastos de ninguna especie sino limitarse á pedir los ejemplares á las empresas, dirigiéndose á aquellas que por su importancia haya motivo para suponer que satisfarán todos los gastos por los productos que faciliten.»

La Junta llenaba un deber indeclinable y su declaracion, por restrictiva que aparezca para el exacto cumplimiento de sus prescripciones, no puede menos de aplaudirse. El celo de los Jefes de distrito, por ardiente é ilustrado que fuese, tenia forzosamente que vacilar ante las excitaciones por un lado y las cortapisas por otro, que encerraba la circular de 30 de Noviembre. ¡Y téngase en cuenta que para el acopio y remision de los objetos y catálogos mandados reunir y redactar en este documento, se señalaba el 31 de Diciembre! Premioso plazo dadas las condiciones de localidad de muchas de nuestras empresas mineras; la habitual resistencia del mayor número á todo aquello que reviste cierto carácter preceptivo, siquiera se disponga en su obsequio; la falta de fondos para remover los obstáculos que suelen acrecentarse cuando es la accion oficial la que inicia y estimula. Más premioso todavía dada la atmósfera de intranquilidad que nublabá el esplendente cielo de algunas de nuestras provincias, las más feraces acaso en frutos subterráneos. ¡Y esos productos que habian de reunirse el 31 de Diciembre de 1872 en Madrid, salian de su estrecho encierro para exponerse en el pabellon español de la exposicion de Viena á mediados de Julio siguiente!

Restringida, pues, por las causas que concisamente acabo de señalar, la representacion del Cuerpo de Ingenieros de minas en el certámen de la capital de Austria, cúpole á la Escuela especial del ramo, ilustrado plantel de aquella corporacion, recibir la recompensa, no que á sus laudables esfuerzos correspondía, pero sí que las condiciones remunerativas del concurso permitian.

El número y clase de premios concedidos á los ex-

positores españoles en la exposicion universal de Paris, inscritos en el grupo V, clase 40, en que figuraban los productos mineros y metalúrgicos, fueron los siguientes:

Medallas de oro.	1
» de plata.	4
» de bronce.	9
Menciones honoríficas.	10
TOTAL.	24

De este total correspondieron 15 recompensas á la explotacion de minas y 9 á la metalúrgia. El número de expositores fué de 195.

EN VIENA.

Medallas de mérito.	9
Menciones honoríficas.	12
TOTAL.	21

Distribuidas entre 74 expositores, otorgándose 17 á la explotacion de minas y 4 á la metalúrgia.

Mas para que la comparacion entre el certámen de 1867 y el de 1873 pueda establecerse cual corresponde, es preciso tener presente que en el primero se comprendieron en el grupo V, clase 40, los materiales de construcción que en la exposicion de Viena constan en el grupo XVIII, apareciendo entre ellos dignos de recompensa los siguientes:

<i>Distrito de Madrid.</i> —Colec-	} Medalla de mérito.
cion de mármoles (1).	
<i>Instituto balear de 2.^a ense-</i>	} id. id.
<i>ñanza.</i> —Coleccion de már-	
moles.	

(1) Ya se ha dicho que esta coleccion corresponde á la Escuela de minas, y en verdad que es doloroso el abandono con que se ha hecho su embalage en Viena para su devolucion á aquel centro de enseñanza, pues casi todos los ejemplares han llegado inutilizados.

<i>Comision provincial de Lugo.</i>	} Mencion honorífica.
—Coleccion de granitos.	
<i>Comision provincial de Burgos.</i>	} id. id.
—Mármoles y pizarras.	

Reunidos estos expositores á los del grupo I, solo dos de ellos, el Instituto balear y la Comision provincial de Lugo, deben figurar para el cálculo de que se trata, como recompensados ó como nuevos expositores, puesto que los otros dos lo fueron ya por otro concepto, y segun el art. 21 de la *Organizacion del Jurado* «un expositor no puede recibir más que una recompensa tratándose de productos que correspondan á una misma rama de la industria.» Resulta, pues, que colocando á los expositores del grupo I de la exposicion de Viena en condiciones análogas á las del grupo V, clase 40, de Paris en 1867, los premios obtenidos por los primeros fueron:

Medallas de mérito.	10
Menciones honoríficas.	13
TOTAL.	23
Expositores.	76

Cuyos números, así como los indicados anteriormente, dan la siguiente proporcion, en los respectivos certámenes, para las recompensas obtenidas:

Paris	el 12 por 100 de expositores.
Viena	el 30 por 100 de id.

Si se tuviera en cuenta para esta última relacion, no el número de expositores realmente juzgados, sino el que resulta del Catálogo, hechas las correcciones y exclusiones necesarias por duplicacion, etc., ó sea 76 (dos correspondientes al grupo XVIII), la cifra de expositores premiados se reduce al 14 por 100.

Respecto á la clase de las recompensas otorgadas en uno y otro concurso hay bastante analogía, puesto que las medallas de plata y de bronce distribuidas en Paris pueden asimilarse á las de mérito de la exposicion vie-

nesa, y si bien en 1867 aparece una medalla de oro dispensada al Cuerpo de Ingenieros de minas, esta concesion está apoyada en las razones antedichas que por desgracia no han podido aducirse en el certámen de la capital de Austria.

Tal es, desarrollado en breves páginas, más breves que las que el asunto sin duda requería, el juicio que he formado de nuestra exposicion minero-metalúrgica en Viena. Hubiera deseado, no para ennegrecer el cuadro, sino para aleccionar algun tanto á la mayoría de nuestros inespertos expositores, reseñar la exposicion que de la misma clase de objetos han hecho naciones más prósperas, no más sobradas que nosotros en riquezas minerales; pero el tiempo ha sido insuficiente para tan difícil tarea. Desde mi llegada á la capital de Austria hasta fines de Julio, no me fué dable hacer otra cosa, salvo el tiempo que robado al descanso consagré á nuestra exposicion minera, que seguir los pasos del Jurado internacional, tomar las notas que su deber reclamaba y asistir á sus deliberaciones. De aquí se ha originado una multitud de noticias y apuntamientos, pero solo sobre determinados objetos y como un *itinerario* para más latoros y más provechosos estudios en armonía con los adelantos y las necesidades de nuestra industria minera. Ni era posible otra cosa en la rápida inspeccion del Jurado y dado el considerable espacio que era forzoso recorrer cuando el exámen abarcaba dos ó más naciones expositoras. Esta sola circunstancia me induce á consignar que estos inmensos certámenes universales mueren de plétora, y satisfecha la vanidad de las grandes capitales hasta ahora desheredadas de estas solemnes festividades, serán estos concursos como los rios caudalosos que no pudiendo reducirse á los límites que sus caúces les señalan, se dividen y multiplican, multiplicando á la vez sus beneficios.

Apenas terminada la mision del Jurado á últimos de Julio, y aun no concluida por algunos de sus miembros, recibióse en telégrama de Madrid la órden de disolucion de aquel cuerpo representativo, prescribiendo se diesen por terminadas sus tareas en 31 del citado mes. Motivos

poderosos dictaron, sin duda, tan apremiante como inesperada órden, sin reflexionar que á los individuos del Jurado se les habia impuesto otros deberes á más de los de su representacion oficial en el seno de los respectivos tribunales de que habian de formar parte; desconociendo tambien que con aquella disposicion, en mal hora aconsejada, se esterilizaban cuantiosos sacrificios; lanzando, por último, una nota más de imprevisión y de torpeza en el largo catálogo de nuestras liviandades, cual si entonces nos ofuscase á todos el vértigo de la anarquía en que parecia sepultarse nuestra desdichada patria....!

R. RUA FIGUEROA.

LA WOLLASTONITA NO ES EL BISILICATO DE CAL.

Tanto en las obras didácticas de Mineralogía como en las de aplicacion se designa á la Wollastonita como el bisilicato de cal.

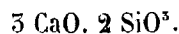
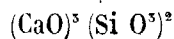
Hoy que la Química apoyada en su filosófica nomenclatura, envidia de las demás ciencias, ha llegado hasta el lenguaje familiar, es de todo punto necesario fijar de un modo terminante la acepcion de palabras que se hallan muy distantes de significar la sustancia de que se trata.

Bisilicato indica desde luego una sal en que predomina el ácido silícico sobre la base, en una palabra, una *sal ácida*: la Wollastonita constituida esencialmente por sílice y cal, no es un compuesto ácido.

Fijándose en las cinco análisis que cita Dufrenoy (1), á que pudiera añadirse alguna otra, se observa constantemente que la relacion entre el oxígeno de la base y el del ácido es de 1 á 2: la capacidad de saturacion de los silicatos es de 1 á 3; luego para poner en consonancia esta relacion con la anterior, de modo que no haya exponentes fraccionarios, es indispensable formular la Wollastonita.

(1) *Traité de Mineralogíe* T.º 3.º p. 526.

ó lo que es lo mismo.



que corresponde á un *silicato de cal sesquibásico*.

Igual resultado se obtiene dividiendo el número que valua cada elemento en la análisis por el equivalente respectivo, tomando despues el cuociente menor por unidad.

Si en vez de conceder al ácido silícico la fórmula SiO^3 con que le considera Dufrenoy en toda su obra, se acepta SiO^2 , cambiando como es natural el equivalente del silicio, la Wollastonita debe formularse sencillamente,



¿Dónde está pues el bisilicato si en un caso es un silicato sesquibásico y en el otro un silicato neutro? ¿De dónde proviene esta confusión? De las fórmulas mineralógicas.

Los mineralogistas, siguiendo á Beudant que designa como silicato simple á aquel que tiene tantos átomos de oxígeno en la base como en el ácido, es decir de la fórmula $3(\text{CaO}). \text{SiO}^3$, (1) llaman bisilicato al que tiene doble oxígeno en el ácido que en la base, como sucede á la Wollastonita, ya en la fórmula $3\text{CaO. } 2\text{SiO}^3$, ya en la fórmula CaO. SiO^2 , aplicándola el simbolo mineralógico Ca Si^2 .

Del mismo modo llama Dufrenoy á la *Edelforsita*, trisilicato de cal, dándole la fórmula mineralógica CaSi^3 por hallarse el oxígeno en la relacion de 1 á 3.

El sistema atómico permite mejor que el ponderal ó de equivalentes formar ideas más exactas de la naturaleza de los cuerpos y sobre todo de las diferencias que caracterizan los compuestos formados de los mismos elementos pero en proporciones diversas, dice un minera-

(1) Beudant asigna al silicato simple de cal la fórmula $(\text{CaO})^3 (\text{SiO}^3)^2$, pero el óxido de calcio se halla constituido solamente por un átomo de calcio unido á un átomo de oxígeno, pues ámbos á dos son didíamios ó biatómicos.

logista ilustre, apoyándose en el siguiente ejemplo:

Rejalgar.	Arsénico. 70	Oropimente.	Arsénico. 61
	Azufre. . 30		Azufre. . 39
	100		100

Examinando ambas análisis se observa una diferencia, pero es tan pequeña, que ocurre, como creyó Haüy, que las dos sustancias constituyen una sola especie.

Si se calculan los resultados por el sistema atómico, dividiendo cada elemento por el peso de su átomo, se patentiza del modo más indudable que el Rejalgar tiene 2 átomos de azufre para 1 de arsénico, en tanto que el Oropimente necesita 3 átomos de azufre para 1 de arsénico. El primero es indudablemente un bisulfuro de arsénico; el segundo un trisulfuro.

Formúlese en equivalentes, formúlese en átomos si se cree mejor, pero siempre de la misma manera subordinándose en todos los casos á las reglas establecidas en Química para nombrar las combinaciones. De no hacerlo así, cuántos errores, cuántas trabas para el adelanto de la ciencia no pueden producir variaciones caprichosas en la tecnología química tan sencilla como expresiva!

Es indispensable la uniformidad en este concepto, con tanto más motivo, cuanto que el carácter principal para determinar una especie mineralógica es el carácter químico, al que se hallan subordinados los sistemas más racionales de clasificación. Es cierto que aquel no decide en absoluto, pues no es solo indispensable que se hallen los mismos elementos y en iguales proporciones, sino que es ineludiblemente necesario además, que las partículas de los principios inmediatos ó elementales estén dispuestos entre sí del mismo modo, presentando por consiguiente los mismos caracteres cristalográficos, ópticos, etc., etc.

Mayo de 1874.

P. M. CLEMENCIN.

SECCION GENERAL.

LA LITOLOGIA DEL FONDO DE LOS MARES, POR Mr. DELESSE,

INGENIERO JEFE DE MINAS DE FRANCIA, PROFESOR DE LA
ESCUELA DE MINAS Y DE LA NORMAL DE PARIS.

Extractos por Mr. A. Piquet.

Conclusion. — Véase el número 572.

ÉPOCA ACTUAL.

Desde el principio de la época actual se verifican depósitos marinos sobre las costas de Francia, mientras que sobre el suelo descubierto prosiguen los depósitos lacustres ó atmosféricos. El estudio detallado que hemos hecho de estas dos clases de depósitos, muestra bien, que presenta una gran variedad en sus caracteres mineralógicos.

Los depósitos marinos se acumulan sobre ciertas costas de la Francia; sobre otras, es, por el contrario, el mar el que produce erosiones y penetra cada vez más en las tierras.

OSCILACIONES DE LAS COSTAS DE FRANCIA.

Las costas están sometidas á oscilaciones lentas y muy complejas.

Ciertas costas parece, en verdad, que permanecen casi fijas desde tiempo inmemorial; pero lo más comunmente por consecuencia de un movimiento insensible de báscula, las unas se elevan y se descubren, mientras que las otras, por el contrario, se bajan y se sumergen.

Estas oscilaciones son ordinariamente locales; así vemos producirse elevaciones y depresiones en un mismo punto ó en puntos muy próximos. Sin embargo, se hacen sentir igualmente en una gran extension y aun suelen afectar á todo un continente. Pueden, por lo demás, probarse fácilmente.

Cuando las costas se elevan, los depósitos marinos de la época actual aparecen, en efecto, en la superficie del suelo; son, por ejemplo, cantos rodados, arenas, acumulaciones de conchas y de plantas que viven en el mar; se encuentran tam-

bien los agujeros que han sido horadados en las rocas de las costas por los moluscos perforadores. Además se observan en el interior de las tierras cordones litorales bien distintos de los que siguen actualmente la ribera.

Cuando las costas se bajan, los depósitos terrestres y lacustres se encuentran hasta debajo del nivel del mar. Así es también como se ven turbas y antiguas selvas, formadas de árboles de la época actual, cubiertas por sus aguas; revelándose su existencia especialmente con los sondeos submarinos, ó bien en el momento de las grandes mareas.

A veces también construcciones y aun poblaciones enteras han sido cubiertas por el mar en los tiempos históricos.

Notemos, sin embargo, que la observacion de estos hechos es bastante delicada y reclama una vista ejercitada, porque importa distinguir si la costa ha sido simplemente corroida por el mar ó si se ha hundido bajo sus aguas. Del mismo modo, para admitir la existencia de antiguas selvas cubiertas por el mar, no basta hallar algunas maderas fósiles esparcidas sobre la playa, sino vegetales previstos de sus raíces y enterrados en el sitio mismo en que se han desarrollado.

Entre las costas de Francia que se han levantado y descubierto durante la época actual, se puede citar, en el Mediterráneo: Grimaldi, cerca de Menton, donde se observan agujeros de pholades á más de 25^m sobre el nivel del mar; Monaco y la Península del Santo-Hospicio, cerca de Niza, en donde han sido levantados veinte metros unos bancos de areniscas marinas que no contienen más que moluscos que viven aun actualmente.

Frejus y Aigues-Mortes, de donde partieron, con San Luis, las flotas de los cruzados, están ahora internados, sea por un levantamiento del terreno, sea á consecuencia de aterramientos.

Sobre las orillas del golfo de Fos se encuentran antiguos cordones litorales.

A un levantamiento del suelo es sin duda á lo que debe atribuirse la decadencia de Narbona. Muy floreciente en a época romana, Narbona poseía un puerto y estaba edificada á la orilla de un gran lago (*Lacus rubresus*): este lago comunicaba entonces libremente con el Mediterráneo, mientras que está en seco ahora y reemplazado por los estanques aislados de Ven-

dres, de Gruissan, de Sigeau y de Caspestang, cuya distancia al mar es de 14 kilómetros.

En la isla del Estanque-de-Diana, situada al Este de la Córcega, un banco de ostras sobresale 2^m del nivel del mar, bajo el cual se prolonga; por consecuencia ha sido levantado.

Fenómenos de levantamiento se han verificado aun en un gran número de puntos del Mediterráneo.

Sobre las costas bañadas por el Océano, se ven en San-Miguel-en-T. herm mogotes que están formados por una acumulación confusa de ostras y de moluscos marinos. Estos mogotes tienen un origen bastante problemático; sin embargo, resultan de un fenómeno natural; ahora bien, su altura sobre el mar, es de 10^m y su distancia á la ribera llega á seis kilómetros.

Al Este de Marans se observan también moluscos marinos á 40 kilómetros de la ribera actual.

Entre la Rochela, Angoulin, Chatelaillon y Fouras, pueden seguirse, hasta por las tierras cultivadas, antiguas costas marcadas por cantos rodados y restos de conchas. En otro tiempo el mar penetraba también hasta Niort. Añadamos que la profundidad de agua necesaria para la navegación disminuye cada vez más en Rochefort y en la embocadura del Charente.

Es, pues, evidente que se está verificando una emersión lenta en las costas de la Saintonge, del Anis y de la Vendée.

Alrededor de la Bretaña se encuentran igualmente en el interior de las tierras depósitos de maerle y de conchas marinas que se explotan para las necesidades de la agricultura.

En el Marquenterre, á la embocadura del Somma, la emersión de la playa está bien acusada por líneas de cantos rodados que se encuentran más arriba de las más altas mareas actuales.

En Boulogne, en Dunkerque, en Gravalinas, se ha observado un aumento del estran, que parece deberse atribuir á levantamientos más bien que á aterramientos.

En fin, sobre el litoral inglés, que está frente al nuestro, han sido señaladas elevaciones en ciertos puntos de las islas de la Mancha y especialmente en Guernesey.

Las costas de Cornualles han sido igualmente levantadas, particularmente cerca de Falmouth y entre los cabos Lizard y Land's End.

Por otra parte las depresiones han sido bien demostradas en

diversos puntos de nuestro litoral, así como sobre las costas de los países vecinos.

Cerca de Biarritz, en la embocadura del arroyo Mouligua, depósitos de maderas con arcilla se prolongan bajo el Océano y acusan un hundimiento de la costa en aquel punto.

En el Sur del estanque de Arcachon se han observado troncos de árboles, aun plantados, bajo el nivel del mar: una acumulación de restos de vasijas existía también allí cubierto por un médano que después ha sido destruido por erosión; de consiguiente, la ribera estaba en otro tiempo más lejos y además ha sufrido un hundimiento.

Una selva submarina se extiende en la bahía de la Fresnaye cerca de Morlaix.

Existen igualmente en la ensenada de Santa-Ana, en Saint-Pierre-Quilbignon, al Norte de Lesneven, en Rodeven, cerca de Plouescat, en Dol, en Saint-Malo y en muchas playas de la Bretaña.

Deben aun mencionarse otras selvas submarinas en toda la costa occidental de Cotentin, cerca de la Hougue y de Cherburgo, cerca de las Vacas-Negras y en diversos puntos de la Baja Normandía.

Se han descubierto también en Vissant, [en el Paso-de-Calais.

Añadamos que las hay alrededor de la isla de Jersey, en particular, en las bahías de Saint-Aubin, de Saint-Ouen y de Sainte-Brelade. En fin, se han reconocido igualmente alrededor de las islas Británicas, especialmente en la bahía de Saint-Brides, entre Welis y Hunstanton en el mar del Norte, así como en muchos golfos de Escocia.

Actualmente se encuentran turberas al Noroeste de Guernesey, en Cherburgo, en el Cotentin, en Criquebeuf, entre las embocaduras del Sena y del Orne, en Villers en el Calvados, sobre las playas que se extienden entre la embocadura del Yeres y el Treport, así como entre Dunkerque y Furnes. Se observan sobre todo en las playas de la Bélgica, de la Holanda y de Dinamarca. Las hay también en Penzance, en el Cornualles. Ahora bien, en vista de las lymneas y los restos vegetales que contienen estas turberas submarinas, su origen lacustre no puede ponerse en duda.

La historia y la arqueología pueden también suministrar

documentos que prueban las oscilaciones y particularmente los hundimientos de nuestras costas. En efecto, se han observado restos de construcciones bajo el mar, entre la punta de Plogoff y el cabo de la Cabra, así como en la bahía de Douar-nenez en Bretaña. Se han reconocido igualmente en las islas Scilly, que están junto á la punta de Cornualles.

Pero sobre todo en la bahía de Granville y al Oeste del Cotentin es donde se han verificado los cambios más importantes en los contornos de nuestras costas. Porque el monte San-Miguel, que forma actualmente un pequeño islote, estaba en el siglo VIII, á 10 leguas del mar y en medio de una vasta selva. Además, en la bahía del monte San-Miguel han sido reconocidos bajo el mar los restos de dos vías romanas. En fin, si hemos de dar crédito á una antigua carta encontrada en el monasterio del monte San-Miguel, las islas de Jersey y de Aurigny se hallaban reunidas en otro tiempo al Cotentin, estándolo aun en tiempo de Julio César; en la misma época, las islas de Chausey, Guernesey y los Minquiers ocupaban una extensión mucho más grande.

Sea lo que quiera, es lo cierto que los hundimientos del suelo, combinados con las mareas violentas de la bahía de Granville, que llegan á tener una potencia excepcional durante las tempestades, han modificado completamente la bahía, el Cotentin y toda esta region de la Francia.

En el mar del Norte, las costas de los Países-Bajos sufren un hundimiento general bien marcado. Este hundimiento no es uniforme; va aumentando desde el Paso-de-Calais hasta Holanda, se reconoce en Dinamarca y en el Sur de la Suecia, y parece haber alcanzado su máximo hácia las embocaduras del Escalda, del Mosa y del Rin. Además, es sabido que en la edad media y á consecuencia de violentas tempestades, el mar del Norte ha separado de la costa parte de las islas que rodean actualmente la Holanda, y que ha sumergido un gran número de aldeas, habiendo dado origen al mismo tiempo al Biesbos, al Dollart, al Zuydersee y al golfo de Jahde.

Si se considera el conjunto de las costas de Francia, se vé que desde la época actual experimentan oscilaciones bastante complicadas; mientras que se elevan por lo general en el Mediterráneo y en el Norte del golfo de Gascuña, se bajan por el contrario en la Mancha y en el mar del Norte.

Estas oscilaciones lentas de las costas han sido atribuidas á los movimientos que la corteza terrestre sufre bajo la influencia del fuego central. Es cierto que esta causa general puede contribuir á ello, puesto que los terremotos y los fenómenos volcánicos ocasionan á veces desnivelaciones.

Pero las elevaciones y depresiones que se acaban de mencionar son más bien locales que generales; se suceden frecuentemente sobre una misma costa y á muy corta distancia; además, en lugar de ser bruscas y accidentales, son continuas y aun se verifican con extremada lentitud. Me parece, pues más natural atribuir las á la acumulacion de los sedimentos y sobre todo á la erosión que el mar ejerce sobre las costas submarinas.

Porque á medida que los sedimentos se depositan sobre el fondo del mar, tienden á comprimirle y por consecuencia á producir en él una depresión. Este efecto será tanto más marcado cuanto más blandas y plásticas sean las rocas de que esté formado el fondo; por consecuencia lo será sobre todo cuando vengan á asomar bajo el mar las rocas arcillosas. Por lo demás, como los sedimentos se distribuyen de un modo muy desigual, la depresión sobre un punto puede muy bien ir acompañada de una elevación en otro punto próximo.

Sobre las costas de los Países Bajos es verosímil que la depresión proviene del peso de los sedimentos acarreados por los grandes ríos que en ellas desembocan; puesto que el Escalda, el Mosa, el Rin, acumulan allí arena que tiende á recargar y comprimir cada vez más las arcillas de Ipres y de Boom, así como las margas terciarias subyacentes.

Notemos además que las costas sumergidas son sin cesar corroidas por el mar, particularmente hácia su nivel superior, en donde sus aguas están más agitadas; al mismo tiempo las costas descubiertas son destruidas por la atmósfera. Siendo la acción del mar y la de la atmósfera muy desiguales, el equilibrio de las costas es constantemente modificado: por consecuencia, se concibe que sufran resbalamientos y desnivelaciones. Estos movimientos de las costas son por lo demás análogos á los que se observan tan frecuentemente en las trincheras de los caminos de hierro, solamente que son regulados por los progresos de la erosión, de suerte que tienen lugar con grandísima lentitud.

En fin, á medida que las paredes submarinas son corroidas,

el agua del mar penetra más profundamente en ellas, empapa insensiblemente las rocas que las componen y tiende á aumentar su volúmen. Esta circunstancia concurre también á producir las oscilaciones de las costas.

En resumen, las elevaciones y las depresiones de las costas me parece que dependen sobre todo de cambios en su estado de equilibrio, cambios que se producen sin cesar por la erosión lenta del mar y por la desigual distribución de los depósitos marinos.

FORMACION DEL PASO DE CALAIS.

El estudio geológico de la Francia y de la Inglaterra y la comparación de sus faunas cuaternarias demuestran que un istmo ocupaba en otro tiempo el emplazamiento del Paso de Calais y reunía los dos países. Su rotura ha podido ser determinada instantáneamente por dislocaciones y terremotos, ó bien habrá sido producida por oscilaciones lentas de las costas. Las selvas submarinas que se observan en las costas de la Mancha prueban en todo caso que el fondo de ese mar ha sufrido hundimientos.

Sin embargo, en la rotura de ese istmo debe atribuirse una parte muy grande á las erosiones producidas sobre sus dos riberas por el mar del Norte y sobre todo por el mar de la Mancha. Considérese, en efecto, el enorme poder de destrucción de las mareas del Océano, cuando agitadas por vientos del Oeste se embocan en un golfo tan vasto y tan prolongado como la Mancha. Propagándose en el sentido de su longitud, venían á romper con violencia en el fondo y contra acantilados muy deleznable, formados por la creta, de suerte que debia necesariamente resultar de eso un desmoronamiento rápido de esos acantilados y al cabo la rotura del istmo.

Aquí dejamos por un momento de seguir el texto del libro para manifestar que en el capítulo siguiente, que es el XVIII, se ocupa su autor en explicar las deformaciones sufridas por los terrenos depositados sobre la superficie de la Francia, dando reglas para conocerlas y distinguirlas, y pasando después á describir ó restaurar el relieve de toda la serie de dichos terrenos, procediendo de los más modernos á los más antiguos.

Volveremos á seguirle, en atención á lo interesante del asunto, en la parte de dicho capítulo en que trata del terreno de la hulla.

TERRENO DE LA HULLA.

No hay ningún terreno que haya sido estudiado con más cuidado que el que contiene la hulla, y desde ahora su orografía es bastante conocida en toda la Francia; por consecuencia, es fácil darse cuenta de las dislocaciones y de los cambios de altura que ha experimentado.

Las cuencas hulleras de la Francia parecen corresponder á pantanos de turba de la época carbonífera; estaban aisladas las unas de las otras, aunque escalonadas á veces en la misma cuenca hidrográfica. Como las turberas de la época actual, pertenecían á la tierra firme y se encontraban en su origen á diferentes alturas; de modo que después de las numerosas deformaciones que han sufrido, estas alturas son aun más diferentes en la actualidad.

Examinemos, por ejemplo, las cuencas hulleras de la meseta central. Sobre las orillas de la meseta parecen provenir de pantanos que se hallaban cerca de la llanura ó sobre la ribera; se dirigen generalmente hácia el N. E. en su parte Oriental, mientras que se orientan hácia el N. O. en su parte occidental y aun hasta en la Vendée. Pero en el medio de la meseta están alineadas siguiendo la dirección N. NE. que es sin duda la de antiguos valles que se remontaban hasta cerca de las cumbres. Sea lo que quiera, la hulla existe no solamente sobre las partes elevadas de la meseta central, sino que también hácia sus bordes; por otra parte, en el Norte de la Francia, se explota á muchos centenares de metros debajo del mar, y en Charleroy desciende hasta cerca de 900 metros; por consiguiente presentan diferencias de nivel que son muy grandes.

Observemos también que la hulla se encuentra elevada á grandes alturas sobre las laderas de los Pirineos y de los Alpes.

Si se considera aisladamente cada una de las cuencas hulleras, como sus riberas eran al principio horizontales, el estudio detallado de su orografía subterránea permitirá siempre definir con claridad cuáles son las deformaciones que han experimentado. En una misma cuenca, estas deformaciones han dado lugar á veces á diferencias de altura que se elevan á muchos centenares de metros; esto puede probarse especialmente siguiendo una de las capas de hulla explotadas en las cuencas

hulleras de Alais y de Saint-Etienne. Un sondeo ha venido aun á demostrar que estas diferencias llegan á un kilómetro en la cuenca hullera del Creusot. Sin que sea necesario entrar aquí en pormenores más circunstanciados, es, pues, bien evidente que nuestras principales cuencas hulleras han sufrido deformaciones y cambios de altura muy considerables.

El capítulo siguiente, que es el último del tomo I, lleva por título «Consideraciones generales sobre los terrenos de las diversas épocas,» y está subdividido en varios puntos, dedicados á manifestar la constancia en los caracteres de los terrenos, las diferencias que los depósitos de la época actual, presentan en sus caracteres mineralógicos y paleontológicos, á demostrar que los terrenos depositados en una misma region pueden presentar analogía en sus caracteres mineralógicos y paleontológicos, y que los terrenos de todas las épocas tienen caracteres paleontológicos que están en relacion con sus caracteres mineralógicos.

El segundo tomo forma un apéndice compuesto de siete cuadros en que están clasificados los numerosos datos necesarios no solo para completar el estudio litológico del fondo de los mares, sino para ilustrar otros muchos ramos de la ciencia.

Los títulos de estos cuadros son los siguientes:

- I. Frecuencia relativa de los vientos.
- II. Depósito que forman los médanos.
- III. Distribucion de la lluvia.
- IV. Depósitos de los rios.
- V. Depósitos de los lagos y de los estanques litorales.
- VI. Depósitos marinos litorales.
- VII. Depósitos submarinos.

A estos cuadros sigue un capítulo titulado «Caracteres orgánicos de los depósitos litorales y submarinos de la Francia, por los Sres. P. Fischer y A. Delesse»; con cuyo capítulo termina la notable obra, cuyo sucinto extracto hemos procurado hacer, y con el cual confiamos haber conseguido dar una idea bastante clara de su gran utilidad á la vez que de su profunda trascendencia científica.

ADVERTENCIA.—La lámina correspondiente á este intere-

sante trabajo de Mr. Delesse, cuidadosa é inteligentemente extractado por Mr. Piquet, no ha podido terminarse oportunamente: se repartirá con el número inmediato.

El diamante en Africa del Sur.—En una reunion de la Sociedad de Artes celebrada en la noche del 17 de Marzo último, bajo la presidencia del Vice-Almirante Erasmus Ommaney se leyeron dos interesantes Memorias sobre el carácter geográfico y fisico del terreno de diamantes del Sur de Africa.

El primero por el honorable Teófilas Shepstone, Secretario de Negocios en Natal, describía las condiciones bajo que se halla el diamante sobre el rio Vaal. Indicó que el Africa del Sur del Ecuador consta de una gran cuenca central de forma irregular, y cuyos bordes varian en altura desde 4.000 á 10.000 piés sobre el nivel del mar, cortándola el rio Orange que corre hácia el Sudoeste y el Limpopo hácia el Nordeste. Próximo á la salida del primero de estos rios de la enorme cuenca, yace el terreno del diamante, mientras que el oro se obtiene en grandes cantidades en el distrito del Nordeste. El autor de esta memoria conjetura que esta cuenca es la capa seca de un enorme mar interior, y que los diamantes que se hallan en ella fueron formados por el gas ácido carbónico, arrojado por la accion del calor subterráneo á través de las grietas en la superficie de la tierra, en la capa alta del mar seco, cuya agua estaba suficientemente profunda para encerrar y licuar el gas despues de su evolucion. El descubrimiento del procedimiento por medio del cual el líquido llega á cristalizarse, si por corriente eléctrica ó magnética, ó por la poderosa influencia del hierro en algunas de sus numerosas formas, debe dejarse para futuras investigaciones científicas.

La segunda memoria, del Doctor Robert Mann, trató principalmente del aspecto comercial é influencias de los terrenos del diamante y del oro en el Africa del Sur. Desde los primeros trabajos sérios del terreno de diamante en 1871 se ha sacado gran número de diamantes, y se calculó que en 1872 no habria menos de 20.000 mineros en su busca. Tan grande ha sido el producto que las joyas han sufrido una gran disminucion en su valor, y los trabajadores han dejado los campos de diamante por el más provechoso del oro del Nordeste. El resultado del descubrimiento de estos campos ha sido desarrollar la empresa

comercial Sur Africana, y civilizar las tribus salvajes en la parte del continente.

En el curso de la discusion que siguió á la lectura de ambas memorias, Mr. Sopen, comerciante de diamantes, dijo que el número de los de aguas más puras recibidos del Cape, era muy pequeño, no subiendo en total á más de dos ó tres por 100, mientras que de Ten-carat ni uno en 10.000 era perfecto. A consecuencia de la gran cantidad de piedras de segunda clase recibidas del Cape, tales joyas están ahora 60 ó 70 por 100 más baratas que hace tres años. Piedras que hace poco tiempo hubieran costado 1500 libras, ahora se venden por 200. La primera clase de diamantes sin embargo, está más cara que antes.

El Profesor Tennant, replicando dijo que no era cierto que los diamantes de Cape perdian gradualmente su brillo despues de cortados y pulimentados.

El bismuto.—Este metal que es una parte esencial de la aleacion usada en la estereotipia, y el óxido que frecuentemente se emplea como barniz para porcelana, y como blanquete para las señoras, se produce principalmente en Sajonia y en el Perú, en donde se halla en su nativo estado, ó en combinacion con azufre y cobre, así como con minerales de nickel y cobalto. La Compañía sajona de cobalto, de Oberschlema y Pfannenstiel, cerca de Schneeberg, produce anualmente unas 24.000 libras de bismuto de que se han presentado ejemplares bellamente cristalizados. La Compañía Zwitterstock tambien produce unas 1.000 libras, y las fábricas de Johanngeorgens-tadt, Altenberg y Freiberg unas 8.000 libras anuales. En este último punto el metal se concentra en el fondo de los hornos de copelar y refinar plata, de donde se extrae por medio del ácido hidrocórico. De esa solucion se precipita el cloruro básico y se reduce á metal fundiéndolo en crisoles con sosa, carbon de leña y un fundente vítreo. Por este medio se obtienen anualmente 5.000 libras. En otras fábricas se produce el metal en retortas de hierro inclinadas, donde el mineral, mezclado con carbon de leña es calentado, y el metal que, por su gran fusibilidad, corre fácilmente, se recoge en la parte más baja y se extrae. En Joachimsthal, en Bohemia del Norte, los minerales de bismuto se hallan tambien unidos á los de plata, plomo, cobalto y urano, en filones yacientes en terreno

de mica-esquistó. Las minas han alcanzado una profundidad de 283 brazas, y emplean 380 hombres, que producen anualmente unos 11.000 quintales de minerales, entre los que 358 quintales son de bismuto, que contiene unas 5.000 libras de metal. El mineral de urano ó uranita, se prepara para el comercio en las fábricas de Joachimsthal, y de 154 quintales de mineral se producen 8.000 libras de preparaciones de urano para pintar porcelana y vidrios. Se venden por libras el amarillo y naranja á 24 s.; hidrato de óxido de urano y subido rojo óxido natron á 28 s.; protóxido de urano á 36 s., y óxido álcali de urano á 33 s. El bismuto metálico del comercio nunca es puro y contiene generalmente de 94 á 97 por 100, siendo el resto cobre, azufre, antimonio y arsénico.

(Engineering).

La formacion de las concreciones.—M. Hawkins Johnson, en una memoria sobre la naturaleza y formacion del pedernal y cuerpos aliados, manifiesta la naturaleza de varios miembros de un gran grupo de cuerpos que se presentan en depósitos sedimentarios de diferentes edades, y que generalmente son conocidos como nódulos y descritos como concrecionarios. Los especialmente aludidos son la septaria de Londres y arcillas Kimmeridge, los pedernales de greda, las piritas de hierro gredosas, los nódulos fosfáticos del Gault, los nódulos de pizarra y las series carboníferas.

Por la enérgica accion de los solventes, la estructura de esos cuerpos se manifiesta de modo que puede examinarse con el microscópio. Entonces se vé que todas convienen en poseer una estructura orgánica silicificada que puede describirse como una red de fibras, ó como una masa introducida en todas direcciones por canales. Esta estructura estaba subsecuentemente llena de otra materia, tal como carbonato de cal, sílice, bisulfuro de hierro, fosfato de cal, carbonato de hierro, etc., dependiendo esta particular sustancia de la relativa abundancia de las sustancias disueltas en el agua intersticial de la matriz que la rodeaba.

Los singulares grupos de bandas concéntricas, silíceas y circulares vistos sobre muchos fósiles, y conocidos como sílice orbicular, tambien se explican. Los fósiles en que se presentan estaban embebidos en una matriz más porosa que aquellos y

de irregular constitucion, de modo que á la evaporacion se debia principalmente la consolidacion de la sílice disuelta en sus poros, depositándose en un número de puntos sobre la superficie de los fósiles, en cuyos puntos tenia lugar la acumulacion de sílice, formando los tubérculos centrales. La cesacion de evaporacion fué seguida de una nueva saturacion con la solucion para evaporarse otra vez: pero como los puntos de evaporacion se tapaban nuevamente por los anteriores depósitos, la sílice últimamente consolidada se depositaba al rededor de las márgenes y sobre ellas internamente, apareciendo exteriormente como un anillo al rededor del tubérculo. Las alternativas de estas condiciones se cuentan por las numerosas bandas vistas en algunos de los grupos.

(*Chem. News*).

Platino.—En vano buscamos ejemplares de este precioso metal de Rusia que es la principal productora de él. En 1871 ella sola presentó 4.100 libras de este metal. Las minas de platino de Rusia son las de Bogoslowk, Miask, Newjansk, y Niischnei Tagilsk en las Montañas Ural; fueron descubiertas en 1824, y en seis puntos en 1868, 1869 y 1870, de 494.000, 367.000 y 263.000 toneladas de arena, se obtuvieron respectivamente 6675, 7770 y 6455 libras de platino crudo. El metal contuvo siempre algunas otras sustancias: así Le Play halló en un ejemplar de Nischne Tagilsk 75.1 de platino, 1.1 de paladium, 3.5 rodium, 2.6 osmiridium, 2.3 osmium, 0.4 oro, 1.0 cobre, y 8.1 hierro. El metal crudo se vende casi enteramente para Inglaterra y París á unas 14 libras de precio por libra de metal puro. Este se refina allí antes de que pueda trabajarse en objetos manufacturados, de los que se han presentado algunos en la Exposicion de Viena; entre ellos algunos aparatos químicos, presentados por Demoutis Guenesser y Compañía que tiene una buena posición en París, y Heraus, de Hanau, en Alemania; la primera de cuyas casas presentó tambien un ruthenium y paladium metálico. El valor de esta obra sin embargo, se debe á Johnson, Matthey y Compañía de Hattengarden, Londres, el cual presentó un magnífico trozo de platino, cuyo valor es de 3.500 libras.

Tambien habia una barra de paladium, valor de 2.000 li-

bras, la cual ha sido extraida de una masa de platino de valor de más de un millon de libras. Muy notable era tambien un trozo de platino que pesaba 4728 gramos, en una coleccion de arena de platino y platino lavado, y tambien llamaba mucho la atencion la aleacion de iridio-platino, y platino-iridio.

Entre los objetos presentados de Nueva Zelandia, habia tambien un ejemplar de arena de platino ferrífero de Orepuki. El metal extraido contiene 85.37 platino con un poco de iridio, 13.65 de hierro y 70.98 de oro y cuarzo. En la coleccion del Museo Imperial del Brasil habia tambien algunos ejemplares de arena platino y platino de Geraes, donde su original matriz es sienita. El anual producto del platino en Brasil, Columbia, California y Borneo parece no exceder de 1.000 libras.

(*Engineering*.)

Hollin mercurial.—Se ha inventado un nuevo método de tratar el hollin mercurial. Este es el polvo fino de los hornos de mercurio, y consta de materia fina carbonosa mezclada con mercurio. El método usual de tratarlo es echarlo con una pala sobre un plano inclinado. Las partículas finas de mercurio se reunen así y corren á una vasija á propósito.

Por el nuevo método, se pone el hollin en una vasija de hierro ó de otra materia á propósito, en la que se echa agua calentada á un grado conveniente, y allí se mezclan íntimamente las sustancias. Entonces se añaden cenizas ú otro álcali con el fin de limpiar aun más el mercurio, el cual correrá brillante por un tubo convenientemente puesto en la vasija. La patente de invencion es para «El procedimiento de purificar el mercurio, tratándolo, por agitacion, con agua calentada y materia alcalina.» Este procedimiento parece haber tenido éxito en *Nuevo Almaden*.

(*The Engineering and Mining Journal*).

SUMARIO. La minería y la metalúrgia españolas en la exposicion universal de Viena.—La Wollastonita no es el bisilicato de cal.—La litología del fondo de los mares.—Advertencia.—El diamante en África del Sr.—El bismuto.—La formacion de las concreciones.—Platino.—Hollin mercurial.—Anuncio.—Seccion Administrativa.

ANUNCIOS.

LA ESPAÑOLA: SOCIEDAD MINERA DE CASTILLA LA VIEJA, ZAMORA.—Esta Sociedad se encarga de la venta de todas cuantas minas se la ofrezcan y sean aceptadas por la misma con mayores garantías que ninguna de las hasta hoy establecidas.

Se encarga también, de la explotación de las que se lo encomienden.

Así mismo se encarga de la emisión de acciones de todas las Sociedades que lo soliciten.

Compra registros de minas de toda clase de mineral que se la presenten y en cualquiera punto en que se hallen.

La Sociedad posee en la actualidad, minas de estaño, cobre, galena, plomo, antimonio, hierro, alcohol y manganeso: contando además con el apoyo y cooperación de las mejores casas del extranjero.

Las personas que deseen más antecedentes y detalles, podrán dirigirse al Representante de la Sociedad D. Jaime Escobar, que habita calle de Santa Clara, número 55, piso segundo.

CARBONES MINERALES DE ESPAÑA.—Su importancia, descripción, producción y consumo, por D. Roman Oriol y Vidal, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—Se vende á 16 rs. en Madrid, en las librerías de Bailly-Bailliere, Plaza de Santa Ana, núm. 8; de Durán, Carrera de S. Gerónimo, núm. 2; de San Martín, Puerta del Sol, núm. 6; de Moya y Plaza, Carretas, núm. 8.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA Ó PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administración de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3, cuarto principal, y en las principales librerías de Madrid.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 576.

MADRID 1.º DE JUNIO DE 1874.

EL EXCMO. E ILMO. SR. D. RAFAEL AMAR DE LA TORRE, Inspector general de 1.ª clase (jubilado) del Cuerpo nacional de Ingenieros de minas, ex-presidente de la Junta superior del ramo, Académico numerario de la de Ciencias de Madrid, individuo de otras corporaciones científicas, Gran Cruz de la distinguida orden de Isabel la Católica, condecorado con varias otras y Profesor que fué de las Escuelas especiales de Ingenieros de minas y de caminos, ha fallecido á las ocho de la noche de antes de ayer, 30 de Mayo.

Difícil es improvisar un relato de los muchos y buenos servicios ordinarios y extraordinarios prestados al Estado, á la ciencia y á la industria en su brillante y dilatada carrera; por lo que, mortificando nuestro deseo y nuestro respetuoso cariño, reduciremos á ligero bosquejo lo que quisiéramos desarrollar para mayor honra de su bien merecida reputación.

Amar de la Torre fué uno de los cinco jóvenes aventajados que, por su ciencia y grandes aptitudes fueron pensionados á Alemania hácia 1827 y 28 para estudiar minería é importar en España sus grandes adelantos modernos, conquistando de nuevo la posición privilegiada que en este ramo habia disfrutado en épocas anteriores. El y sus compañeros llenaron satisfactoriamente aquella misión; y á su regreso fué la ocasión de reconstituir la Escuela de Minas, en la que fué nombrado Profesor de Mineralogía y Geología, así como para otras cátedras lo fueron los inolvidables Gomez Pardo y Ezquerria.

Amar, pues, alcanzó la honra de ser el primero que ha explicado en España la mineralogía, como ciencia; y si bien ésta ha transformado en parte algunos de sus principios, es lo cierto que el cristalográfico desarrollado por el célebre Mohs é importado por nuestro respetado y querido Amar, ha sido una de las principales bases de esa ciencia. A él ha tocado también la gloria de ser en nuestro país el propagandista de la Geología, cuyos beneficios son cada día más trascendentales, irradiando luz y prosperidad sobre la agricultura, sobre la minería y sobre todo lo que dá riqueza y bienestar á los pueblos cultos.

Amar absorbió ciencia en el país más adelantado; y ciencia y estímulo prodigó en el suyo en la ocasión más oportuna, contribuyendo muy directamente al desarrollo industrial que observamos. Esas ilustraciones que, desde los cuerpos de Ingenieros de Caminos y de Minas, esparcen luz y honra á la patria, son, en gran parte, sus discípulos; quienes á su vez han contribuido al esplendor de su maestro, que llegó al más alto puesto científico, reservado en la Academia por y para las dignidades de la ciencia.

Como hombre de administración, como Jefe del cuerpo de Ingenieros de minas y Presidente de la Junta superior del ramo, ha obtenido también envidiable reputación. Su exactitud en el servicio, su probidad, sus afables maneras, la continencia con que ejerció su autoridad y su constante deseo en favor de la industria, le granjearon el respeto y estimación de superiores é inferiores. Siempre halló motivo para atenuar las faltas de los demás; jamás encontró causa bastante para una reprensión adusta.

Su virtuosa é inconsolable familia lo llora... y llora bien; sus numerosos amigos lo sienten profundamente; y sus subordinados, sus compañeros, poseídos de íntimo dolor, dedicamos este recuerdo á nuestro bien querido maestro, jefe y amigo, deseando el bien eterno á su alma bondadosa.

R. I. P.

SECCION DOCTRINAL.

NOTA SOBRE UNA NUEVA ESPECIE MINERALÓGICA

DE LA PROVINCIA DE LÉRIDA.

*He dado el nombre de *Rivotita* en honor á la memoria del sábio Mr. Rivot, profesor que fué de Docimasia en la escuela de minas de Paris, á una especie mineral que se presenta en pequeñas masas irregulares, diseminadas en una caliza blanca amarillenta, sobre la vertiente occidental de la Sierra del Cadí, en la provincia de Lérida.

Este mineral es compacto, su color varía del verde amarillento tierno al verde gris oscuro. El color del polvo es gris verde claro. Es amorfo y de aspecto pétreo, completamente opaco y de fractura desigual. Su dureza está comprendida entre las del Aragonito y del Espato fluor. Bastante frágil, el choque del martillo lo rompe en fragmentos de aristas vivas. El peso específico, determinado sobre un número bastante grande de muestras, varía entre 3,55 y 3,62.

En general, en todas las muestras de un volúmen algo considerable se reconocen manchas de cobre carbonatado verde fibroso, que se halla también á menudo al contacto del mineral con la caliza.

Los caracteres que la *Rivotita* presenta al soplete son los siguientes: un fragmento de un tamaño regular calentado entre las pinzas de platino decrepita; pero un fragmento más pequeño funde, y la llama exterior toma un color verde. Calentado solo sobre el carbon en la llama de reducción, funde y se ven glóbulos metálicos; no se desprende olor arsenical, ni humo antimonial; el carbon no se recubre de depósito alguno.

Calentado en el tubo cerrado se vuelve negro, desprende ácido carbónico, y un poco de agua higrométrica, neutral con los papeles reactivos.

En el tubo abierto se nota la misma reacción.

Con el carbonato sódico sobre el carbon, en la llama

de reduccion, se produce una masa opaca que sobre la hoja de plata no presenta la reaccion del azufre.

En el hilo de platino con el borax y la sal de fósforo se disuelve con efervescencia, produciendo en las dos llamas las reacciones características del cobre.

Una mezcla de: 100 miligramos del polvo del mineral, 100 miligramos de carbonato de sosa y 50 miligramos de borax, fundida sobre el carbon al fuego de reduccion, produce un grano metálico gris muy frágil. Mantenido en fusion en la llama de oxidacion este grano produce abundantes humos antimoniales, y el carbon se recubre del depósito característico de este metal. Despues de una larga insuflacion queda un boton de cobre rojo, maleable, de un peso de 29 miligramos. Este boton fundido con 750 miligramos de plomo puro y un poco de borax y sometido despues á la copelacion, produce un grano de plata de 1^{mg}1 (1,1 por 100).

Tratado por el ácido clorhídrico en frio el mineral, dá lugar á un vivo desprendimiento de ácido carbónico, pero no se disuelve completamente. En caliente, por el contrario, la disolucion se efectúa con facilidad y no queda más que un ligero residuo de cloruro de plata. La disolucion clorhídrica se enturbia por adición de agua, aun tomando la precaucion de añadir antes ácido tartárico.

El ácido nítrico concentrado ataca el mineral con facilidad, dejando un residuo amarillento que encierra la mayor parte del antimonio.

El amoniaco concentrado ataca el mineral tomando el color azul celeste intenso.

El polvo del mineral hervido en una disolucion de potasa se vuelve negro, el líquido decantado precipita en blanco por el nitrato de plata.

La disolucion clorhídrica del mineral produce por ebullicion con el yoduro de potasio, exento de ácido yódico, un líquido de un color castaño oscuro. Estas reacciones demuestran que el antimonio se encuentra al estado de ácido antimónico.

El análisis cuantitativo me ha dado los resultados siguientes sobre 1^{gr}

Oxido de cobre.	0.3950	} 1.0368
Acido carbónico.	0.2100	
Oxido de plata.	0.0118	
Acido antimónico.	0.4200	
Cal.	indicios.	

La fórmula $Sb^2O^3 + 4 \left\{ \begin{array}{l} Cu \\ Ag \end{array} \right. O, CO^2$ parece represen-

tar esta composicion con bastante exactitud.

El único mineral al cual la *Rivotita* puede compararse, á mi parecer, bajo el punto de vista de la composicion, es la Selbita.

A pesar de que en esta última especie el antimonio haya sido indicado en el estado de óxido de antimonio Sb^2O^3 , la analogia no deja de ser evidente.

Barcelona 15 de Mayo 1874.

X. DUCLOUX.

SECCION GENERAL.

El hierro de America en lo futuro, por Jorge T. Lewis, de Mc Minnville, Tennessee. (1) La aguja magnética no indica más infaliblemente el polo que el curso de los sucesos indican que los Estados-Unidos deben llegar á ser el gran productor del hierro para las naciones de la tierra, por su abundancia en carbon, hierro y cal, y porque los Estados de Kentucky, Virginia, Tennessee, Alabama y Georgia, tienen naturalmente mayor facilidad que ningun otro para la barata produccion de ese metal, que es tan esencial para el progreso del mundo y el bienestar de la humanidad. Verdad es que hay una temporal interrupcion de los negocios sobre el hierro causada por la perturbada condicion de los capitales del país,

(1) Transcribimos del *Iron* el presente artículo por el interés que encierran muchos de sus datos; pues en cuanto á su tendencia, creemos exageradas sus observaciones. Mucho vale el carbon y el hierro existente en los Estados-Unidos; pero Europa no está desprovista, ni manifiesta síntomas de inaccion. No es, pues, razonable pensar que los Estados-Unidos se apoderen del mercado universal del hierro.

pero es meramente una decadencia pasajera en la estancia de la prosperidad, que muy pronto se levanta á su propio nivel y continua los más provechosos negocios. Treinta años hace que la producción anual del mundo en lingote de hierro era 3.000.000 de toneladas; ahora es de 14.000.000 de toneladas. Entonces el producto anual de la Gran Bretaña era 500.000 toneladas; ahora es de 6.850.000 toneladas. El producto anual de los Estados-Unidos era entonces de 285.000 toneladas; ahora es de 2.850.000 toneladas. Dentro de 30 años siendo la razón de aumento en la demanda la misma que en los 30 años pasados, este producto será mucho mayor. La producción anual del lingote de hierro en el mundo será 63.000.000 de toneladas, de las que la Gran Bretaña tendrá 23.975.000 y los Estados-Unidos 28.500.000 toneladas. Estas cifras son grandes, pero ciertas.

Naturalmente nace la pregunta.

¿Puede la Gran Bretaña llenar su cuota de los pedidos del mundo en lo futuro? ¿Quién puede entonces suministrar lo que falta? Yo respondo con lo que otros han dicho. Un economista político escribió: «No está muy lejano el tiempo en que Inglaterra deba entregar á sus competidores muchas industrias de las que hasta aquí disfrutó un monopolio práctico. Puede decirse que el carbon de piedra es la prosperidad, y por tanto tiempo como sea abundante y barato no hay prácticamente límite á la expansión de sus industrias; pero con el carbon de piedra, como ahora, escaso y caro en proporción á su demanda, la Bretaña fabricante se hallará en desventaja. Con producción barata, podría abastecer las tres cuartas partes de los mercados del mundo; pero como sus géneros aumentan en costo, la competencia se estimula, lo que no sucedería en otro caso.

El carbon caro significa altos precios en todos los artículos de comercio. Si la presente escasez de carbon en la Gran Bretaña se debe á que sus minas no pueden por más tiempo producir lo que es necesario para continuar sus industrias, estas industrias deben languidecer, y de ella, la fabricación del hierro es la más segura y la más seriamente afectada.» «En 1872, dice el *Times* de Londres, vendíamos á menos precio, y se dió un inmenso impulso á la industria naciente americana. Paso á paso los americanos han tomado posesión de su propio

mercado. Uno de los más hermosos mercados que poseíamos se ha ido cerrando gradualmente á nuestros géneros. La demanda de nuestro hierro ha disminuido gradualmente en América; pero con esto no han concluido nuestros desastres. Los fabricantes americanos han llevado la guerra aun más allá, y compiten con nosotros y con éxito en el Canadá y en los mercados del Sur de América y del Oeste de la India. Es imposible con frecuencia determinar por qué la corriente de algunos negocios ha cambiado de una localidad á otra; pero con el comercio del hierro inglés no parece que hay mucho lugar al misterio.»

«Nosotros conservamos nuestros negocios en tanto que podemos producir barato. Los perdemos ahora porque nuestro hierro ya no es barato; su precio depende muy materialmente del precio del carbon de piedra. Algo que se eleve el precio del carbon, elevará el precio del hierro bastante; y un alza del hierro significará en último término un alza general de todo aquello en que se emplee el hierro. El carbon continua caro, el hierro es proporcionalmente caro. El alza del carbon ha comenzado por entregar nuestro comercio á los Estados-Unidos, y acabará por echarnos fuera del mercado del mundo.»

Mr. J. Lonthian, presidente del Instituto Británico de hierro y acero, y uno de los mejor informados con respecto al hierro y carbon del mundo fué llamado al comité del Parlamento; y en su testimonio manifestó con datos estadísticos cuidadosamente preparados, que las manufacturas del hierro consumían la tercera parte (40.000.000 de toneladas de carbon) del total producto de la Gran Bretaña; que este producto pueda aumentarse en aquel país es más que dudoso; y que nada sino un más amplio suministro de carbon levantaria al país y de esto no hay apariencia. «La competencia europea, dijo, no afectará seriamente al mercado inglés como los recursos de los países inmediatos no sean bastante grandes para ser tomados en consideración; pero América tiene demasiado para todo el mundo, y su competencia con este país es temible.» «Otra vez, dijo Mr. Bell, el impedimento que hay para dar gran extensión al comercio del hierro, es el carbon. Nuestro gran rival es el Nuevo Mundo. En minerales de los mejores, los recursos de los Estados-Unidos son ilimitados, mientras que en carbon nuestra gran riqueza no es comparativamente sino pobreza.»

Un británico contemporáneo, hace algunas semanas, congratulaba á sus lectores sobre la perspectiva de una baja en el precio del carbon; pero la baja solo puede venir de una disminucion en la manufactura del hierro. «Fáltanos ver que esto dá ocasion de satisfaccion para el mercado del hierro. Ciertamente la prosperidad del comercio del hierro británico se halla sobre una muy precaria fundacion.»

«En cuanto á lo futuro, dice el *Morning Advertiser*, no es difícil hablar con confianza. Como frecuentemente hemos dicho en estas columnas, creemos que Inglaterra ha pasado el zenit de su grandeza como país productor del hierro; y que debe perder pronto su importancia contra la competencia de los Estados-Unidos. Hay ya una perspectiva de que nuestros almacenes se llenen de carbon americano, como nuestras dispensas están llenas de queso americano.» Un escritor dice en el *British Quarterly*, revistando la Memoria de la Comision Real nombrada por el Parlamento para estudiar la cuestion del carbon en la Gran Bretaña: «Si el presente aumento de consumo continua, la última tonelada de carbon en la Gran Bretaña será extraida en el año del Señor de 1945, dentro solo de 73 años.» De lo aducido, basado en informes y otros datos del carácter más fidedigno; ¿no es obvio que la Gran Bretaña no ha alcanzado solamente el zenit de su grandeza, sino que debe antes de mucho tiempo descender desde la cúspide de produccion en manufacturas de hierro, y que los Estados-Unidos es la única nacion que puede abastecer al mundo en sus demandas del más útil de los metales, el hierro? Y de todos los Estados en la Union, de todas las secciones del mundo, esos cinco Estados antes mencionados tienen la ventaja del bajo precio en la produccion como en el carbon, mineral de hierro y cal, no lejanos uno de otro, y el clima es incomparablemente alhagüeño.

Los centros productores de hierro en los Estados-Unidos ahora son Pensilvania, New-York, Ohio, Indiana Michigan y Missouri; pero en ninguno de esos Estados están los materiales que entran en la fabricacion del hierro, á saber, el carbon, el mineral, y la cal, tan contiguos y continuos como en los cinco Estados ya dichos.

Pensilvania del Este procura una parte de los minerales de hierro usados de New-Jersey y New-Yor; Pensilvania del

Oeste y Pittsburgh (el Birmingham de América que jamás tuvo mineral de hierro); Indiana y Ohio del Lago superior y y Missouri; y Missouri importa carbon de Illinois é Indiana, y coke de Tennessee y Pensilvania. Para llevar esos materiales á los Estados, separados como están de 300 á 1.200 millas entre sí, el transporte y mano de obra cuesta de 10 á 17 dollars por tonelada, y el carbon de 5 dollars á 8, mientras que en los Estados de Kentucky, Virginia, Tennessee, Alabama y Georgia, el costo de los minerales son de 1,50 á 2,50 dollars por tonelada, y los carbones de 1,68 á 2,50 dollars, entregados en el horno. El precio medio de Lake superior en el año anterior, entregado á bordo, en Cleveland, Ohio, 12 dollars por tonelada, á que se añaden 50 céntimos por tonelada por almacenaje y mano de obra, y transporte por ferro-carril á los puntos de su destino, que es de 1,60 á 4 dollars por tonelada. Los minerales de hierro de la Montaña fueron entregados el año anterior en Carondelet, Missouri, á 10 dollars tonelada para transportarlo á Pittsburg, y de 5 á 7 dollars por tonelada. El *Morning Advertiser* de Lóndres dice: «Los campos carboníferos de Alabama se calcula que contienen 32.500.000.000 de toneladas, más que suficiente para abastecer al mundo entero, en su actual consumo, por dos mil años. Está próximo á la superficie, y dicen que es de excelente calidad.» Los minerales de hematites parda en el Noroeste, en justa posicion con el puro, duro y bituminoso carbon del campo Warrior, y las hematites rojas y morenas del Alabama central, adyacente al carbon Cahaba, justifica la prediccion de que este Estado producirá en lo futuro anualmente más hierro que hoy producen Inglaterra, Escocia y Wales, y á menos costo. Tennessee tiene más carbon que Alabama, con mineral de hierro y cal próximos, superior en calidad é inagotable en cantidad. Kentucky y Virginia tienen cada uno de ellos más carbon que Tennessee y Alabama juntos, y más que Inglaterra, Wales y Escocia tuvieron jamás; y una mayor área de carbon que el gran Estado productor de carbon de Pensilvania, mientras que sus minerales son ricos y abundantes. A continuacion damos el análisis de varios carbones metalúrgicos usados en los Estados Unidos y Gran Bretaña, y de diferentes carbones de Kentucky, Virginia, Tennessee, Alaabama y Georgia, que son útiles para fundiciones de mineral de hierro.

LOCALIDADES.	Materia fija.	Materia volátil.	Cenizas.	Azufre.
Inglaterra.....	55.89	39.80	4.31	»
Wales.....	57.70	36.96	4.91	1.43
Escocia.....	52.19	42.78	4.90	1.23
Pittsburg, Pensilvania.....	54.26	35.77	9.73	traza.
Joughroheiny, Pensilvania.....	59.40	35.00	5.60	traza.
Brier Hill y Keel Ridge, Ohio.....	62.66	32.58	2.16	.85
Chippeway, Masselon, Ohio.....	59.49	38.38	3.51	»
Indiana del Sur.....	58.83	39.22	1.86	traza.
Coal Creek, Tennessee.....	55.00	45.00	5.00	traza.
Rockwood, Tennessee.....	68.09	24.01	4.50	traza.
Sewanee, Tennessee.....	63.00	29.34	6.60	traza.
Etna, Tennessee.....	65.00	32.50	2.50	traza.
Sale Creek, Tennessee.....	56.76	40.75	2.50	traza.
Battle Creek.....	59.50	38.00	2.50	.80
Dade Coal Company, Georgia.....	62.50	35.00	2.50	traza.
Georgia del Este.....	59.00	38.90	3.10	traza.
Green River Coal, Kentucky.....	58.57	38.43	3.22	traza.
Coalton, Kentucky.....	61.00	36.00	3.00	»
Virginia.....	59.60	37.	3.40	»
Warrior, Alabama.....	60.36	36.44	4.08	traza.
Cahaba, Alabama.....	57.42	35.51	6.31	traza.
Coosa Coal-field.....	58.41	37.59	4.00	traza.

Para facilitar la comparacion de materiales para la fabricacion del hierro con los de otras secciones del mundo, se añade unapéndice del hierro metálico sacado de los minerales de los Estados y países mencionados: Inglaterra 27 á 66 por 100; Escocia 28 á 44 por 100; Wales 27 á 60 por 100; Michigan 33 á 67 por 100; Missouri 40 á 70 por 100; Pensilvania Central 21 á 60 por 100; Virginia 37 á 65 por 100; Kentucky del Este 35 á 60 por 100; Green River, Kentucky 42 á 57 por 100; Alabama 35 á 60 por 100; Georgia 35 á 70 por 100; Tennessee 35 á 70 por 100.

Obsérvase prontamente que los carbones y hierro de los Estados nombrados comparan favorablemente con los carbones para hornos y minerales de otros Estados de los Estados Unidos, y exceden á los de la Gran Bretaña. Ahora, para llevar aun más allá la comparacion con otros Estados y países, vá una relacion del actual coste de fabricacion de una tonelada de lingote de hierro con carbon de piedra en los principales distritos manufactureros del mundo.

Nota 1. Inglaterra, Escocia y Wales, término medio, y América, precio corriente, 25,20 dollars. 2. Pensilvania del Este, 32 dollars; Pensilvania del Oeste, incluso Pittsburg, 35 dollars. 3. St. Louis, Mo., 38,85 dollars. 4. Jounstown, Ohio, 37,41 dollars; Stenbenville, Ohio, 35 dollars; Ironton, Ohio, 34 dollars. 5. Green River, Kentucky (calculado) 16,70 dollars; Alabama, 16 dollars; Georgia, 16 dollars; Tennessee, 14,43 dollars. *Referencia 1.* «Relacion estadística de la Asociacion Nacional de fabricantes de hierro,» Enero, 1873. *Referencia 2.* «Relacion de la Asociacion americana de lingote de hierro,» Febrero, 1873. *Referencia 3.* «Carta de Carlos A. M. Nair, Secretario de las fábricas de Carondelet, publicada en *Missouri Democrat,*» Diciembre, 31, 1869. Coste por tonelada de lingote entonces, 32,05; mineral de hierro, 5,50 por tonelada; ahora es 10 dollars. *Referencia 4.* «Carta de A. B. Cornell, Tesorero de la Compañía de hornos Himrod, Jounstown, Ohio, al Honorable J. A. Garfield,» Diciembre, 20, 1869. Costo del hierro entonces 30,53 dollars por tonelada; mineral, 10,18 dollars, ahora cuesta 13,62 dollars tonelada. *Referencia 5.* El coste calculado del lingote de hierro en el Green River, Kentucky, está basado en que el carbon mineral de hierro y cal es abundante y de buena calidad y se hallan contiguos, y pueden utilizarse en el costo dicho como sigue: 2½ toneladas de mineral de hierro á 2 dollars, 5 dollars; 70 fanegas de carbon á 7 c., 4,90 dollars; media tonelada de cal á 1 dollar, 50 céntimos; inspeccion y trabajo por tonelada, 3,50; interés en revestimientos y contingencias, 2,80; total 16,70. No conozco el coste del lingote de hierro en Kentucky del Este y Virginia, pero supongo será el mismo calculado para Kentucky del Oeste. Es evidente que en donde se produce el hierro crudo en el más bajo coste, puede tambien hacerse el trabajado en precio más barato. De esta relacion de hechos deduciremos que estos cinco Estados del Sur tienen el cetro del hierro del mundo.

El hierro producido en esos Estados puede embarcarse para New-Yor, Pensilvania del Este, Pittsburg, Jounstown y St. Louis, y vendido entonces con gran ventaja en el coste de produccion de esos puntos, y haciendo navegable el rio de Tennessee y construido un canal que una sus aguas con el Océano Atlántico, lo cual es factible, *el carbon y el hierro podrian trasportarse á Inglaterra y venderse con ganancia.* Pensilva-

nia, el gran productor de hierro de la Union, no puede hoy producir lingote de hierro, en la más favorable localidad dentro de sus límites, á menos que duplique el costo de producción en los Estados citados.

Los distritos de Chattanooga y Knoxville, de los mismos, excederán algun dia al presente producto del gran Estado, Pensilvania, porque la naturaleza les brinda con materiales muy favorablemente situados para fabricar hierro.

No es en regiones inaccesibles en donde el Todopoderoso ha puesto el carbon, mineral de hierro y cal contiguos, y donde debe concederse que el lingote puede hacerse más barato que en las regiones del carbon bituminoso de Ohio, y distrito de antracita de Pensilvania (como hizo constar J. G. Butler, de Jounctown, Ohio, en una carta dirigida al honorable J. A. Gartield; ellos abundan en los valles del Tennessee, Cumberland, Sequatchie, Coosa, Cahaba, Black Warrior, Green River y sus tributarios; del Mississippi línea de Alabama, Georgia, Tennessee y Virginia, Chesapeake y Virginia.

Un respetado escritor americano ha dicho: «Es manifesto que el destino de los Estados-Unidos, pronto llegará á ser el del país más productor de carbon y hierro en el mundo.»

Minerales de hierro en Ontario.—Un valioso depósito de mineral magnético ha sido hallado en First Range, Condado de Victoria, unas 15 millas distante del término de Toronto y del ferro-carril de Nipissing. La vena fué trazada por el profesor Chapman, de la Universidad de Toronto, en una distancia de dos mil piés. El espesor no pudo ser definitivamente averiguado, pero el profesor Chapman cree que excederá de cincuenta piés. El mineral está muy favorablemente situado, pues puede extraerse en cualquier cantidad con muy poco trabajo. La mina produce un hermoso mineral magnético granular, y las capas profundizan en dirección al Este. También hay en las inmediaciones piedra caliza cristalina de buena calidad como fundente, y en abundancia. La mina está colocada junto al río Burnt, que dará, con 200 libras de gasto, la fuerza de agua necesaria con una caída de ocho á diez piés. La superficie del terreno desde las capas á la caída del agua forma un plano inclinado á propósito para un tramvía. En cuanto al transporte de los productos de la mina, pueden ser convenientemente em-

barcados en barcas para el puerto Perry, ó puede conducirse por caballerías á Cobocok, distante de 15 á 20 millas. Si la empresa sale bien, sin duda la Compañía del ferro-carril de Toronto y Nipissing extenderá su sistema para aprovecharse del tráfico que se hará.

El siguiente análisis del mineral, hecho por los profesores Chapman y Croft, muestra su cualidad.

Sesquióxido de hierro	58.35
Protóxido de hierro	24.87
Sesquióxido de uranium	traza.
Alumina	0.42
Acido titánico	0.73
Oxido de manganeso	0.13
Magnesia.	2.56
Cal.	1.43
Sílice.	11.18
Acido fosfórico	0.17
Azufre	0.04
	<hr/>
	99.88

RESULTADO GENERAL

Hierro metálico	60.18 por 100.
Fósforo.	0.07 id. id.
Azufre.	0.04 id. id.

Nota. El ejemplar que ha dado estos resultados consistia en un mineral de hierro magnético ligeramente peroxidado, en la forma de finos granos cristalinos, y laminitas entremezcladas con partículas de cuarzo y actinólita y algunas trazas de Uran-ochre. El mineral es dulce y de fácil reducción indicándose ligeramente el azufre y el fósforo.

Nueva máquina de tramvía.—La Compañía de máquinas de Yorkshire, ó sea del Condado de York, cerca de Sheffield, ha construido una máquina de tramvía, por la que se obtienen varias ventajas, entre ellas la de no emitir humo ni vapor, y corre sin hacer ruido. La caldera trabaja á una presión de 500 libras por pulgada cuadrada, pero se ha probado con 2.800 libras, y se cree que sea capaz de resistir 20.000 libras por pulgada cuadrada. La máquina es compuesta y está provista de un condensador que, así como la caldera, son del sistema Per-

kins. Las ruedas son pareadas como las ordinarias. Hace poco tiempo que esta máquina, que ha sido construida por la Compañía de Omnibus para las calles de ferro-carril de Bélgica, se probó en la línea de Manchester, Sheffield y Linconshire. Entre otras personas presentes, estaban M. Vaucamps, Brussels, M. Vignoles (de los tranvías de Leipir), los Sres. E. Sacré, L. Stern (de los tranvías americanos), Perkins, Sharpe, A. Sacré, Harris, General Bailey, etc. La máquina fué sujeta á un pesado wagon en que iban veinte pasajeros, y corrió bien así sobre el nivel como en pendientes de 1 en 80 á 1 en 215 con una velocidad de 15 millas por hora. La prueba pareció satisfactoria á los oficiales belgas presentes, por cuya relacion ha construido otras máquinas semejantes la Compañía del Condado de York.

Minerales de hierro aluminoso de New York.—Sabido es desde hace mucho tiempo que en las cercanías de las estaciones de Croton y Crugers y Sing Sing, New York, existen depósitos de un mineral denso, duro, negro ó casi negro, perfectamente semejante á la magnetita, pero que se diferencia de ésta en que contiene de 25 á 30 de alumina. Muchos ensayos se han hecho para trabajarlo, pero siempre sin éxito; y en el hecho de contener en su mayor parte 5 de sílice, 30 de alumina y 30 ó 40 de hierro, queda demostrado que no es conveniente como mineral de fundicion, si bien podría serlo como fundente básico.

El Doctor J. P. Kimball publica en el *American Chemist* de Marzo un artículo sobre esos minerales y sus posibles usos, y dice: «Los siguientes análisis se hicieron en especies típicas de este material clasificándolo á la simple vista en cuatro grados.

	I.	II.	III.	IV.
Oxido magnético de hierro.	45.86	»	»	»
Bisulfuro de hierro.	2.63	»	»	»
Oxido de manganeso.	0.55	»	»	»
Alumina.	39.36	41.28	45.29	20.95
Cal.	0.47	»	»	»
Magnesia.	7.18	»	»	»
Acido fosfórico.	0.22	»	»	»
Acido silícico.	0.51	0.32	6.82	13.97
Acido titánico.	2.41	3.90	1.90	4.15

Agua.	1.18	»	»	»
Hierro metálico.	34.44	35.82	29.16	40.32
Azufre.	1.40	»	»	»
Fósforo.	0.09	»	»	»

I. II. Granular, macizo, resinoso; III. Variedad compacta, color gris en general, reluciente por la presencia de un mineral micáceo; IV. Variedad cuarzosa, gris y reluciente como el número III, pero sin estructura de gancis. El análisis expresado juntamente con los caracteres físicos y mineralógicos de este mineral, sirve para identificar su caracter como una mezcla de corundo con magnetita, ligeramente titanífera, análoga al esmeril de Chester, Mass; y llevando en sus proporciones una mayor semejanza á las especies obtenidas por el Doctor Genth del Goldsboro, mineral hallado en el Norte de Carolina en 1871 y analizado por este químico. Como los depósitos de esmeril de estas dos localidades, es probable que un desarrollo posterior del de Chester del Oeste pruebe que está asociado con mineral magnético de hierro.

En el último meeting del Instituto Americano de ingenieros de minas sobre la cuestion del mejor forro interior para las copelas usadas en las fábricas Bessemer, se dedicó alguna atencion al valor de estos minerales en todas las situaciones en que el forro no hubiese de estar sometido á la accion de una escoria ácida. La *beauxita*, que es un mineral hidratado de composicion semejante á aquel ha dado buen resultado en Inglaterra; y el mineral anhidro que este país puede dar en bastante cantidad, daría indudablemente aquel buen resultado por su gran densidad, aun más refráctaria que el mineral hidratado calcinado. Despues de señalar el valor de estos minerales para revestir los hornos de acero de Siemens-Martin y hornos de Puddle, el Doctor Kimball dice que él ha obtenido privilegio para el uso del corundo ó esmeril en mixturas plásticas, por sí mismo como un material refractario. Aunque no se comprende la conveniencia de conceder patente por el uso de un producto natural, especialmente cuando el uso de estos minerales aluminosos no es nuevo, segun confesion del mismo Doctor, el valor de estos minerales como elemento básico en la carga de los hornos soplantes, ó como revestimiento básico en casos en que éste se requiere, parece ser evidente, y son dignos de atencion, estén ó no privilegiados. (*The Engineering and Mining Journal*).

conserva en posición, haciéndose perfecta la unión por medio de un pasador que atraviesa las convenientes proyecciones formadas en la parte exterior de ambas.

La reducción de gastos en la fundición del hierro de superior calidad, es objeto de mejoras en aparatos y procedimientos para la fabricación; introducidas por los Sres. J. y J. Hyde, ingenieros de Seend, Melksham, Wilts. El principio esencial de este invento, es el suministro de combustible desmenuzado por y con el sople, al horno, y el empleo de la antracita u otros carbones combinados con el coque, en lugar de coque solo como hasta aquí se hacía en las fundiciones de hierro. El aparato para alimentar de combustible al horno, consiste en un abanico dentro de una caja, el cual gira por medio de una rueda exterior impelida por una correa o por cualquier medio mecánico equivalente que proceda de un primer motor. Sobre el abanico se coloca un receptáculo o cámara con una tolva en el tope, puesta al nivel de una plataforma que hay en el tope del horno. El carbon empleado, que ha sido reducido a un más propio y conveniente grado de pulverización por la maquinaria moledora, se pone en la tolva, bajo la cual hay una salida por donde pasa el combustible al receptáculo provisto también de otra salida, por la cual pasa poco a poco sobre el abanico. El carbon forma así una corriente continua como se requiere, y es conducido al horno por medio del sople engendrando y manteniendo la combustión con mucha mayor intensidad de temperatura, debida a la mayor cantidad de carbon suministrado por el carbon; así se disminuye el coste de la producción y se obtiene hierro de superior calidad.

(Iron).

Purificación del hierro por la electricidad.—El *Diario* del Instituto Británico de hierro y acero contiene la siguiente nota sobre la purificación del hierro por la electricidad. Como se verá, el periódico no responde de los resultados obtenidos, y respecto a la persistencia con que la mayor parte de los resultados infructuosos han sido declarados como de feliz éxito por los inventores, solo podemos participar el escepticismo de nuestro contemporáneo.

El hecho bien conocido de que cuando una corriente de electricidad de suficiente intensidad, pasa por cuerpos com-

puestos, los descompone y ocasiona que sus elementos químicos se dirijan, el electro positivo alrededor de un polo, y el electro negativo alrededor del otro, condujo hace muchos años a ensayar por este medio la purificación del hierro fundido; se supuso que cuando una corriente de electricidad pasaba por el metal fundido, el hierro puro quedaria detrás, y todo el azufre, fósforo, sílice y carbon, se eliminarían y reunirían alrededor del otro polo; pero es notorio que se hicieron muchísimos ensayos, y se sabe igualmente que de éstos no se han obtenido hasta la fecha resultados prácticos. La *Revue Industrielle* anuncia ahora que este problema se ha resuelto por fin en Francia, por Mr. Leon Ehrmann, químico, ayudado por Fourquignon, ingeniero civil, cuyos experimentos se dice que prueban que por medio de una poderosa máquina magneto-eléctrica, las impurezas del hierro ordinario pueden ser eliminadas de modo que cualquier grado de pureza, tenacidad y compacidad que se desee puede comunicarse al metal. Por este tratamiento, el hierro blanco de inferior calidad, ha presentado los diferentes estados de purificación siguientes, observados en la operación.

1. Hierro blanco fundido libre de azufre, fósforo y arsénico.
2. Hierro blanco fundido exento de sílice.
3. Hierro fundido gris en que el previamente combinado carbon, quedó libre.
4. Hierro fundido acerado, más o menos decarburado.
5. Hierro dulce.

Lejos de requerir largo tiempo la ejecución, se dice que los experimentos hechos en menor escala por el inventor sobre el hierro fundido a propósito mezclado con una cantidad relativamente considerable de fósforo y azufre, dieron la purificación en 45 segundos.

Nosotros no haremos comentarios sobre este procedimiento, sino expresando nuestros temores de que en la práctica y grande escala se hallará igualmente sin resultado como los experimentos hechos en los años anteriores.

(*The Engineering and Mining Journal*).

Electro-stannus.—Este es un método que, como el epígrafe indica, se emplea para electro-estañar artículos u objetos

que se desean preservar de la oxidacion ò que han de ser electro-plateados en plata; siendo el estaño la base, y evitando asi el poner una gruesa capa de plata, y consiguiendo que apenas se pueda distinguir del más valioso metal, aun cuando el objeto electro-plateado se use tanto como para presentar el baño inferior. Este método es descubrimiento é invento de Mr. W. E. Tilley, quien lo describe del modo siguiente en su privilegio que obtuvo en 1869:

Hasta aquí ha sido difícil conservar en solucion el estaño contenido en el baño, teniendo una tendencia á caer al fondo en la forma de precipitado. Para evitar ésto, se disuelven granos de estaño en ácido nítro-muriático, y así se obtiene una disolucion de nítro-muriato ò de nítrato de estaño. A ésta se añade una solucion de cianuro de potasio y agua, en cantidad suficiente para precipitar el estaño contenido en el nítro-muriato ò solucion de nítrato. El óxido de estaño así obtenido, se lava entonces con agua en un filtro y se seca ò se evapora hasta la sequedad, ò se usa cuando tiene consistencia pastosa. Entonces se pone el óxido en una vasija de loza, y se añade tanto ácido sulfúrico ò muriático, ó sulfúrico y nítrico como sea necesario para levantar el óxido y tener en disolucion el estaño. Una mezcla de dos partes de ácido muriático para una de ácido sulfúrico, parece dar el mejor resultado. Esta solucion de estaño se pone en un baño en que han de sumergirse los objetos que han de ser plateados, y se añade tanta agua dulce como para hacer un baño de la fuerza ordinaria usada en el electro-plateado.

Para desarrollar este invento se formò una compañía limitada y practicò el procedimiento por algun tiempo en Lóndres, pero en muy pequeña escala. Pronto se hallò, sin embargo, que por razones obvias, el trabajo saldria mejor en Birmingham, y se estableció en Victoria Street, donde actualmente se hace este trabajo con todos los elementos necesarios.

Toda clase de objetos han sido sometidos á este procedimiento; catres, fruteros, candeleros, llaveros, coberteras, etc., y por la apariéncia, todo el mundo hubiera creído que aquellos artículos eran de plata pura. Se verá, pues, que este invento es útil y que su aplicacion á nuevos objetos es ilimitada.

El procedimiento puede servir tambien para regenerar objetos deteriorados. Experimentos hechos en objetos completamente oxidados, han tenido un éxito completo, adquiriendo los objetos la apariéncia de plata helada. Para usar este procedimiento en tales objetos, se ponen estos si son de hierro y están muy oxidados, en un baño de ácido sulfúrico diluido; despues de lo cual se sumergen en un baño de potasa y agua caliente, para quitar toda grasa. Despues pasan á las tinas de platear que son de nueva construccion. En un extremo de la tina hay un plato de metal en comunicacion con uno de los polos de una batería galvánica, mientras que sobre él hay barras de metal en comunicacion con el polo opuesto. Los objetos que se han de platear están pendientes de las barras en la solucion por medio de alambres de cobre, cuando la accion galvánica se verifica; y quedan más ò menos tiempo segun el espesor que se quiere dar al plateado. Cuando se extraen de la tina los objetos, son de un color blanquecino opaco, y es preciso someterlos á la accion de un cepillo metálico humedecido en una solucion purificadora.

Que este es un invento de valor no cabe duda, pues dá á los objetos la apariéncia de plata con la baratura del estaño.

Elevacion de una ciudad industrial.—Barrow-in-Furness, despues de permanecer hecho un villorrio de pescadores durante todo el tiempo que el comercio del hierro de Inglaterra fué llegando á su apogeo, hace unos 26 años cobró nueva vida á consecuencia de un ferro-carril que tenia su estacion principal en la ciudad de Barrow. Esta empezó á ser un puerto para embarcar minerales, y en cinco años sus exportaciones aumentaron desde 60.000 á 250.000 toneladas. Los minerales del distrito son muy puros, y cuando el procedimiento Bessemer empezó á usarse, esta region vió en él su porvenir. La ciudad llegó á ser el asiento de las mayores fábricas de acero del mundo, y las mejoras continuaron con un sistema y atencion tales, que lo constituyeron en modelo de pueblo culto. En 1874 su poblacion contaba con 325 personas que en 19 años se aumentaron hasta 16.000. Esto ocurriò cuando el comercio del lingote de hierro. En 1866 se construyeron fábricas de acero, y el efecto que ésto produjo en las fortunas fué tal, que su po-

blacion creció á 60.000 personas. La Compañía de acero hematitas de Barrow produce 5.000 toneladas de lingote de hierro por semana, ó 250.000 toneladas al año, de las que 130.000 se convierten en acero Bessemer. De éstas, unas 3.000 toneladas se venden semanalmente en forma de rails. El combustible que allí se consume al año es 300.000 toneladas de coque, y 150.000 de carbon de piedra, empleándose 10.000 trabajadores. El total producto anual se calcula en 5.000.000 de libras esterlinas. Toda esta industria está basada en la famosa mina inmediata de mineral hematite. El mineral se halla de dos modos: en depósitos formados por bolsas irregulares, y en venas que se hallan en las quebraduras de la roca.

El Excmo. Sr. D. Lino Peñuelas, Ingeniero Jefe de primera clase del cuerpo de minas, ha sido nombrado Director General de Obras públicas.

La circunstancia de ser compañero nuestro y compañero querido, nos veda estendernos en consideraciones que pudieran ser tenidas por apasionadas. Solo diremos que esperamos con confianza en que desempeñará ese alto y delicado puesto con inteligencia y celo, dando satisfactorio resultado á pesar de las críticas circunstancias que atraviesa el país.

El Ilmo. Sr. D. Manuel Abeleira, Ingeniero Jefe de primera clase del cuerpo de minas, ha sido nombrado oficial mayor del ministerio de Fomento con destino á la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.

Celebramos este nombramiento, pues las circunstancias del interesado lo justifican.

Personal oficial.—Con fecha 8 de Abril próximo pasado se dispone que el ingeniero de la clase de segundos D. Fermin de la Puente y Puente, en prácticas en el Establecimiento de Almaden, pase á continuarlas hasta su terminacion en la Comision del Mapa geológico de España.

Con la de 29 del mismo, el Presidente del Poder Ejecutivo de la República, tiene á bien ampliar por un mes la próroga concedida en 14 de Febrero último al Ingeniero Jefe de 2.^a clase del Cuerpo D. Gervasio Irisarri para su presentacion en el distrito de Almeria.

En 1.^o de Mayo el Presidente del Poder Ejecutivo ha tenido á bien declarar en espectacion de destino con medio sueldo, hasta que haya vacante en la clase que le corresponde, al Ingeniero Jefe de 1.^a del Cuerpo D. Diego Laviña.

Con fecha 20 del corriente se dispone que el Ingeniero del Cuerpo D. Juan Torres en prácticas en Almaden, pase á continuarlas á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Málaga.

BIBLIOGRAFIA.

Éléments de Géologie et de Paléontologie, par Contejean, professeur d'histoire naturelle á la faculté des sciences de Poitiers.—Paris, 1874. 1 vol. in-8 de 750 pages, avec 470 figures intercalées dans le texte. Cartonné: 16 fr.

Traité de Paléontologie ou Histoire Naturelle des Animaux Fossiles considérés dans leurs rapports zoologiques et géologiques, par F. J. Pictet professeur de zoologie et d'anatomie comparée á l'Académie de Genève, etc.—Deuxième édition.

Crania ethnica les cranes des races humaines décrits et figurés d'après les collections du muséum d'histoire naturelle de Paris de la société d'anthropologie de Paris et les principales collections de la France et de l'étranger par MM.—A. de Quatrefages Membre de l'institut (Académie des sciences), Professeur d'anthropologie au Muséum d'histoire naturelle.—Ernest. T. Hamy Aide-naturaliste d'anthropologie au Muséum d'histoire naturelle.—Ouvrage accompagné de planches lithographiées d'après nature. Et illustré de nombreuses figures intercalées dans le texte.—Vient de paraître la première livraison gr. in-4, Texte, feuilles 1 á 6.—Planches, 1 á 10.—14 fr.

SUMARIO. Defuncion.—Nota sobre una nueva especie mineralógica de la provincia de Lérída.—El hierro de América en lo futuro.—Minerales de hierro en Ontario.—Nueva máquina de tramvia.—Minerales de hierro aluminoso de New York.—Notas sobre novedades metalúrgicas.—Purificación de hierro por la electricidad.—Electrostannus.—Elevacion de una ciudad industrial.—Nombramientos.—Personal oficial.—Bibliografía.—Mercado de metales.—Seccion administrativa.

Precios corrientes en Swansea de productos de importacion y exportacion en 23 de Mayo de 1874.

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	85 10	85 10
Barras de Chile 96 por 100...	75	75 10
Burra y Wallaroo.	84	85 10
Inglés.		
Tough Cake. id.	82 10	85 10
Planchas, id.	94 10	92 10
Forjados.	105 10	
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	22	22 5
Inglés, id.		
Planchas, id.	27	28 10
Laton. —Planchas.	40	41
Tubos.	11	1
Alambre.	10%	11
Metal amarillo. —Planchas, por libra.		8
Estaño. —Inglés refinado.	103 10	
Banca, id.	107	108
Straits, id.	97 10	98
Plomo. —Inglés.	20 15	21
Español dulce.	19 12 6	19 5
Planchas.	22	
Hierros. —Rails de Gales.	9	9 10
Barras.	9 10	10
Escoceses Número 1.	3 18	4 12 6
Barras de Stafordshire.	11	13 12
Alambre de.	11	11 10
Aros de.	12	13
Planchas de.	14 10	16
Rails de Bessemer.	15	
Hojalata. —De leña I. C.	1 15	2
coke.	1 8	1 16
Carbones. 1.ª calidad, vapor.		
Coal.	18	1
Bituminoso.	15	16
todo-uno.	15	13 6
Menudo.	8	9
Coke.	1 5	1 12
Patent Fuel.		
Antracita, Grueso.	14	15
todo-uno.	12	12 6
Minerales Cobrizos, 5 á 20 por 100 de Metal Refinado.	15 6	15

REVISTA MINERA

MADRID 19 DE JUNIO DE 1874

ADVERTENCIAS.

Con el presente número se reparte la lámina correspondiente a los artículos sobre *litología del fondo de los mares*, que terminaron en el número correspondiente al 15 de Mayo próximo pasado.

Con el mismo se reparten de nuevo las dos primeras planas del número correspondiente al 1.º del actual, en sustitucion de las que encabezaban dicho número, salvando algunas erratas que contenian. Y para evitar una hoja suelta, de mala encuadernacion, les acompaño las otras dos planas, que con aquellas forman cuartilla.

Se ruega a los señores socios y suscritores que tengan débitos á favor de la Revista Minera, se sirvan satisfacerlos en el plazo más corto que les sea posible.

SECCION DOCTRINAL.

CAZUFICH

PROCEDIMIENTOS USADOS HOY EN ITALIA

PARA BENEFICIO DE ESTOS MINERALES
 Debemos á la amistad de Mr. Jules Pircker, entendido y laborioso Ingeniero, que dirige un gran estable-

**Precios corrientes en Swansea de productos de importacion
y exportacion en 23 de Mayo de 1874.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	85 10	85 10
Barras de Chile 96 por 100.	75	75 10
Burra y Wallaroo.	84	85 10
Inglés.		
Tough Cake, id.	82 10	85 10
Planchas, id.	91 10	92 10
Forjados.	105 10	
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	22	22 5
Inglés, id.		
Planchas, id.	27	28 10
Latón. —Planchas.	40	41
Tubos.	11	1
Alambre.	40%	41
Metal amarillo. —Planchas, por libra.		8
Estaño. —Inglés refinado.	103 10	
Banca, id.	107	108
Straits, id.	97 10	98
Plomo. —Inglés.	20 15	21
Español dulce.	19 12 6	19 5
Planchas.	22	
Hierros. —Rails de Gales.	9	9 10
Barras.	9 10	10
Escoceses Número 1.	3 18	4 12 6
Barras de Staffordshire.	11	15 12
Alambre de.	11	11 10
Aros de.	12	15
Planchas de.	14 10	16
Rails de Bessemer.	15	
Hojalata. —De leña I. C.	1 15	2
coke.	1 8	1 16
Carbones. 1.ª calidad, vapor.		
Coal.	18	1
Bituminoso.	15	16
todo-uno.	15	15 6
Menudo.	8	9
Coke.	1 5	1 12
Patent Fuel.		
Antracita, Grueso.	14	15
todo-uno.	12	12 6
Minerales Cobrizos, 5 á 20 por 100 de Metal Refinado.	45 6	45

REVISTA MINERA.

AÑO XXXV. TOMO XXV. NUM. 577.

MADRID 19 DE JUNIO DE 1874.

ADVERTENCIAS.

Con el presente número se reparte la lámina correspondiente á los artículos sobre *Litología del fondo de los mares*, que terminaron en el número correspondiente al 15 de Mayo próximo pasado.

Con el mismo se reparten de nuevo las dos primeras planas del número correspondiente al 1.º del actual; en sustitucion de las que encabezaban dicho número; salvando algunas erratas que contenian. Y para evitar una hoja suelta, de mala encuadernacion, les acompañan las otras dos planas, que con aquellas forman cuartilla.

3.ª

Se ruega á los señores socios y suscritores que tengan débitos á favor de la REVISTA MINERA, se sirvan satisfacerlos en el plazo más corto que les sea posible.

SECCION DOCTRINAL.

AZUFRE:

PROCEDIMIENTOS USADOS HOY EN ITALIA

PARA BENEFICIO DE ESTOS MINERALES.

Debemos á la amistad de Mr. Jules Pircker, entendido y laborioso Ingeniero, que dirige un gran estable-

imiento de beneficio de azufre en Italia, una descripción de las minas y de los procedimientos usados en varios de aquellos. Ya que no podemos darlo íntegro, presentamos un extracto de tan interesante trabajo, por la utilidad que puede prestar á esta parte de nuestra industria, que alcanza ya considerables proporciones.

Yacimientos.

Los yacimientos sulfíferos que se encuentran en Italia, pueden dividirse en dos clases: la primera debe su origen á fenómenos volcánicos; y la segunda á la descomposición de sulfuros, sedimentándose el azufre en depósitos lacustres.

El mineral de la primera es muy abundante en los terrenos volcánicos de la provincia de Roma, rellenando las fisuras de un silicato de alumina calcinado y quebrantado por las lavas. En las minas de esta provincia se produce aun el azufre á nuestra presencia, cubriéndose las superficies de las escavaciones rápidamente de incrustaciones. En las fisuras muy pronunciadas, el azufre se deposita en formas estalactíticas por capas concéntricas.

Las minas romanas (Latera, Serofana, Canal, etc.), no han llegado á profundidades bastantes para calcular con seguridad las dimensiones y riqueza; pero los minerales, que actualmente se explotan, contienen 13 á 16 por 100.

Las minas de los depósitos lacustres, que pertenecen á terrenos miocenos, están sobre capas margosas, más ó menos calcáreas, alguna vez bituminosas; encontrándose el azufre mezclado con la ganga, ó bien formando estratos regulares. A ellas pertenecen la de Sicilia, cuyos minerales pasan de 20 por 100.

Aparatos.

Los primeros que se usaron para la fabricación del azufre, fueron pequeñas vasijas de barro que, expuestas al fuego, destilaban el azufre, que venía á condensarse en un recipiente. Este sistema se abandonó des-

de que son fuertes las necesidades industriales por el azufre.

Los usados actualmente son tres: *Doppioni*, *Calcaroni* y *Vapor*. En el 1.º el mineral se carga en retortas de hierro sometidas al fuego, bien directamente, ó mejor con el intermedio de bobedilla. Los vapores desprendidos se reúnen y condensan en un recipiente comun. Después de cargar el mineral se tapan las bocas y se enlodan las puertas; la carga es penosa y los operarios están espuestos á respirar mucho azufre. Una operación completa dura 12 horas; y cada retorta beneficia 300 kilogramos de mineral en 24 horas.

El aparato *Calcaroni* es el más generalizado actualmente por su sencillez: consiste en un anillo de obra circular, horizontal en la parte superior y cortado en su base por un plano oblicuo: su diámetro interior es de 9 metros, formándose el suelo de una capa de arcilla muy apisonada; y resultando 4 metros de altura máxima por uno de mínima.

Para cargarlo se coloca una cierta cantidad de piedras gruesas calcáreas, cerrando la puerta que contiene el muro en la parte más baja establecida por el plano inclinado; y después se cubre el suelo con los trozos mayores de mineral, á fin de establecer una serie de intersticios, que hacen oficio de canales por donde ha de correr el azufre. Se continúa la carga colocando en el centro lo más grueso y á la circunferencia lo más menudo, hasta llegar al nivel superior del circuito. A este nivel se forma con el mineral tres canales, que se reúnen en el centro; y se continúa cargando hasta cubrir el *calcaroni* de una parte cónica de 2 á 3 metros de altura. Sobre este cono se extiende una espesa capa de mineral calcinado y se cierra con yeso ó mortero la puerta ya citada. Se le dá fuego introduciendo en los tres canales teas azufradas encendidas; se comunica prontamente y empieza á destacar ácido sulfuroso por los intersticios.

Quando se juzga que el fuego está generalizado, lo cual sucede á las 8 ó 10 horas, se cierran los canales, se tapan todas las grietas y la combustión continúa lentamente á favor del aire, aunque escaso, que pene-

tra. Bajo la acción del calor los minerales superiores destacan azufre, que vá á fijarse en las partes inferiores, aún frías. Mas, continuando la combustión, toda la masa se calienta, el azufre fijado se refunde y viene á acumularse á la puerta; cuyo resultado se produce generalmente á los ocho ó diez días de iniciado el fuego. Se hace una sangría y se recoge el azufre en moldes de madera: repitiendo esta operación dos veces al día, necesitándose dos ó tres semanas para que dé todo el azufre.

Cuando parece agotado se hace entrar aire poco á poco, á fin de enfriar lentamente el *calcaroni* y evitar destacamiento de grandes cantidades de ácido sulfuroso. Después del enfriamiento se destruye el muro y se hace la descarga.

No todos estos aparatos tienen iguales dimensiones; algunos tienen capacidades considerables; pero la experiencia ha demostrado que los que dan mejor resultado son los que contienen de 150 á 200 metros cúbicos. En Sicilia los hacen aislados; pero en la Rumania agrupados, lo cual ofrece ventajas.

La práctica en la operación descrita no es siempre feliz; una raja, ya en el muro ó en la cubierta cónica, un día de viento ó de lluvia fuerte, bastan para dañar la operación.

La manera de cargar ejerce también gran influencia sobre el rendimiento, que depende en gran parte del cuidado é inteligencia del jefe cargador.

A pesar de su aparente sencillez, el *calcaroni* no es un aparato de fácil dirección y exige gran vigilancia de día y de noche. Tiene, además, el grave inconveniente de emitir, á pesar de todas las precauciones posibles, vapores ácidos, que ejercen perniciosa influencia sobre toda la vegetación de sus inmediaciones.

En esta clase de tratamiento, se admite el dato de que la cantidad de azufre quemado como combustible para dar el calor necesario á la operación es la tercera parte del contenido total; pero es evidente que esta proporción ha de ser mayor en el beneficio de minerales

pobres, pues hay que elevar á la temperatura de fusión del azufre una mayor cantidad de ganga.

Una operación completa dura de dos á dos y medio meses, cuando se lleva lentamente el enfriamiento del *calcaroni*; y como no se puede fundir, al menos en Sicilia, durante las fuertes lluvias de otoño y primavera en que empieza el desarrollo de la vegetación, no se puede contar sino con cuatro fusiones por año. Un *calcaroni* de las dimensiones indicadas puede contener 180 metros cúbicos ó 234 toneladas de mineral.

Vengamos al tercer sistema, el de vapor. La aplicación del vapor de agua á alta presión para la fusión de minerales de azufre, fué indicada hace muchos años por M. Emile Thomas, quien cedió su privilegio á una sociedad de Milan. Se establecieron aparatos de ensayos en Palermo y en Hercara (Sicilia), que no dieron los resultados que se esperaban. Su complicada construcción, poco estudiada para el caso, y otros inconvenientes impidieron su uso conservándose los *calcaronis*.

La Sociedad francesa de minas de Látera (provincia de Roma), es la primera que ha empleado de una manera continua la fusión por el vapor, la cual es condición de existencia para esta mina, cuyo mineral no se presta al tratamiento por *calcaroni*, por no tener más de 13 á 14 por 100 de azufre; ni tampoco al *doppioni*, por la escasa producción de este sistema y su gran consumo de leña.

Los primeros aparatos fueron proporcionados por la sociedad de Milan y eran semejantes á los ensayados en Sicilia: dieron tan mal resultado, que las minas estuvieron á punto de ser abandonadas, cuando se confió su dirección al Ingeniero Emilio Pircker. Desde entonces se introdujeron modificaciones útiles, que llegaron á un resultado práctico; y por último, los aparatos recientemente ejecutados por la casa Cail, para las minas de Látera, ajustados á los dibujos de M. Emile Pircker, presentan todas las condiciones deseadas de sencillez y fuerza en el conjunto y en los detalles, formando un instrumento verdaderamente industrial.

Los primeros aparatos que se experimentaron en

Silicia fueron horizontales; despues se adoptó la disposicion vertical, que prevalece hoy. Sin embargo, hace poco que Mr. de Laire ha obtenido patente para un aparato horizontal; la práctica no ha confirmado aun sus ventajas ó desventajas; pero es permitido suponer que dará tan buen resultado como el vertical, y tendrá, al menos, el mérito de permitir á los industriales evadir las horcas caudinas de la sociedad Milanesa.

(Continuará).

PROCEDIMIENTO DIRECTO DE HACER HIERRO,

POR BLAIR.

La fabricacion directa del hierro maleable, ha sido con mucha frecuencia intentada y tambien obtenida. Como experimento de laboratorio nunca ha presentado dificultades especiales; y á los químicos les cuesta poco trabajo hacer un boton de muy puro hierro desoxigenando el mineral en contacto con alguna sustancia reductora, tal como el hidrógeno ó el carbono. El experimento se hace generalmente poniendo óxido de hierro en un tubo de cristal y calentándolo mientras una corriente de gas hidrógeno pasa por él. La reduccion puede tambien efectuarse en el crisol. Tan sencilla es esta operacion y tan baja la temperatura á que la reduccion se verifica, que se han hecho numerosos ensayos para producir hierro directamente del mineral en una escala comercial. Muchos de ellos han obtenido buen resultado práctico, pero ninguno ha presentado economía suficiente para prometer ganancia sobre el hierro hecho en grandes cantidades. El último de los más favorables experimentos en la fabricacion directa del hierro es el llevado á cabo por Mr. Tomas L. Blair, de Pittsburg, descrito por el inventor en una memoria recientemente leida ante el Instituto americano de Ingenieros de Minas. En este procedimiento la temperatura á que el mineral se ha sometido no ha sido tan alta como para impedir la carburacion del metal, ni tampoco para fundir el hierro; por consiguiente el

hierro desoxigenado retiene la forma del mineral introducido, pero posee una textura esponjosa que le dá el nombre de *hierro esponja*. Esta esponja presenta al aire una superficie tan grande que si se le deja en contacto con aquel cuando está caliente, muy pronto vuelve á oxigenarse y á su primitivo estado de sesquioxido.

Por esta razon todos los ensayos para producir hierro esponja por reduccion con el carbono á un moderado calor, deben necesariamente fallar, á menos que la esponja pueda enfriarse antes de ponerse en contacto con el aire. Para obviar esta dificultad, Mr. Blair ha construido un horno con el cual ha obtenido buen resultado en la fabricacion del hierro esponja, protegiéndola de la absorcion del oxígeno, aumentando la altura del horno, y poniendo la zona de reduccion tan alta que cuando el hierro-esponja ha llegado al fondo en su natural descenso por gravedad, ya está frio. La otra dificultad, y ésta Mr. Blair tambien dice haberla vencido, es repartir y mantener el calor necesario. A fin de exponer el mineral á una temperatura uniforme era preciso calentarlo en capas delgadas. Esto se consiguió construyendo el horno en la forma de un cilindro de tres piés de diámetro, en cuya parte más alta estaba suspendido un cilindro interior de 28 pulgadas de diámetro y unos seis piés de largo. El material se carga solo entre los dos anillos aplicándose el calor por dentro y por fuera, y así ninguna partícula de mineral puede estar más de dos pulgadas distante de una superficie calentada. El calor se aplica á la parte exterior del cilindro por medio de chorros de gas convenientemente arreglados. El carbon, uniéndose con el oxígeno del mineral, forma óxido carbónico que pasa por el cilindro interior, y al ponerse en contacto con el aire, se trasforma en ácido carbónico y suministra el calor necesario para el cilindro interior. Así es que el procedimiento parece ser de buen resultado en la teoria y en la práctica. Se carga el mineral mezclado con carbon de leña, se aplica un calor adecuado, y el hierro metálico aparece en el fondo del horno. Si se usa mineral puro, el hierro-esponja es puro; si el mineral

tiene impurezas térreas, las mismas impurezas quedarán en el hierro y deben separarse por una subsiguiente operacion. Con minerales muy puros, el procedimiento Blair puede sin duda producir excelente hierro; para mineral impuro, es necesario una subsiguiente operacion de purificacion, y para ésta puede emplearse el horno regenerativo de gas de Siemens; pero el Doctor Siemens no concede licencia para usar su horno con el hierro-esponja. En este dilema, Mr. Blair ha empleado el horno de gas de Mr. Himan Frank, con el cual dice haber obtenido un resultado satisfactorio. Como el hierro así producido es mucho más fusible que las impurezas térreas mecánicamente mezcladas con él, parece en la teoría muy sencilla la operacion de separarlas. En la práctica se halla más difícil, y como los experimentos se han limitado á minerales ricos de hierro de la Montaña y Lago Superior, nos reservamos nuestra opinion en cuanto á su aplicacion á minerales pobres é impuros, hasta que experimentos satisfactorios hayan probado de un modo indudable que puede aplicarse á ellos con provecho. El autor no explica mucho su método de separar el azufre y el fósforo. Si la experiencia demuestra su aserto de que el titano no molesta en el procedimiento directo, aumentará grandemente el valor de su invento; pues ricas capas titaníferas se han dejado sin trabajar por el riesgo de introducirlo en los hornos ordinarios soplantes, y por el capital que se requiere para levantar un conveniente establecimiento para su reduccion. Con éste, y con todos los otros procedimientos de hacer hierro, la cuestion del coste decidirá la de su bueno ó mal resultado. Mr. Blair expone como sigue el coste por su procedimiento:

Tomemos una localidad en que el mineral de 50 por 100 de hierro metálico valga 4 libras por tonelada, y el carbon de leña valga 6 céntimos por fanega. Tendremos:

4 toneladas de mineral á 4 libras..	8·00
40 fanegas de carbon de leña á 6 céntimos..	2·40
Leña productora de gas..	1·00
Jornales..	3·00

Una tonelada de hierro en esponja... 14·40

Añadamos 5 libras 60 céntimos por tonelada para trasportarla á un centro fabril, haciendo el costo de la esponja en 20 libras, á las que se pueden añadir dos libras por tonelada para prensar en frio.

Una tonelada de lingote costará lo siguiente:

$\frac{3}{4}$ tonelada de changote ó tocho prensado en frio á 22 libras..	16·50
15 por 100 gasto en la misma operacion..	2·49
$\frac{1}{4}$ de tonelada lingote Bessemer á 45 libras..	11·25
$7\frac{1}{2}$ por 100 gastado en lo mismo..	84
Jornales por tonelada..	5·00
Entreteneimiento del horno..	2·50
Spiegeleisen $\frac{1}{20}$ tonelada á 70 libras tonelada..	3·50
$\frac{3}{4}$ tonelada de combustible á 5 libras tonelada..	7·75

Costo de 2,240 libras lingote de acero.. 45·82.

Admitiendo que podamos sustituir la esponja carburada por el lingote Bessemer, reduciremos este coste á 38·50 libras.

Si él puede conseguir ésto en la práctica ó aproximarse á ésto, podrá hacer hierro en provechosa competencia con los hornos soplantes y de pudlear. El está en una posicion de emplear un gran capital para la inmediata inversion en una empresa que prometa; y si tiene completa y entera fé en el procedimiento que describe en su Memoria, debemos esperar verle pros-

perar en el asunto del hierro-esponja. No dudamos de que Mr. Blair cree y tiene fé en el procedimiento directo; pero en un hombre de su posición, la extensión de su fé debe medirse en cierto modo, al menos, por la liberalidad que emplee en los gastos del aparato desoxigenador y de los hornos de gas. Si recordamos bien, su fé en el procedimiento Ellershausen fué igualmente fuerte, y no es improbable que la memoria de desdichados capitales americanos é ingleses empleados en aquel procedimiento produzca la prudencia que manifiesta en esta ocasión.

(*Iron Age*).

SECCION GENERAL.

Minas de Barruelo.—*Mejoras recientes.*—En las importantes minas de carbon que la Sociedad general de *Crédito Moviario Español* posee en el extremo septentrional de la provincia de Palencia y que son de todos conocidas con el nombre de *Minas de Barruelo*, se han inaugurado en 31 de Mayo próximo pasado algunas instalaciones que han de contribuir poderosamente á aumentar la importancia de aquel Establecimiento minero y que creemos de nuestro deber reseñar por hoy ligeramente para satisfaccion de los que se preocupan por los adelantos de la industria nacional en los azarosos tiempos que alcanzamos.

Tres son las mejoras inauguradas en aquel día: una se refiere á la explotación, otra á la preparacion y la tercera á la aglomeracion de los carbones.

La primera consiste en la inauguracion de la máquina montada en el pozo *Bárbara* y que está destinada á verificar en primer término el desagüe de dicho pozo y de las escasas labores en otro tiempo emprendidas, para poder despues establecer las labores convenientes para reconocer las capas de hulla por bajo del nivel del valle; cuestion interesantísima para el porvenir de aquellas notables minas. Esta máquina, que servirá pues para el desagüe y para la extraccion, es de dos cilindros horizontales conjugados, de 15 caballos de fuerza cada uno, y además cuenta con el sistema necesario de bobinas

para los cables planos que deben hacer el servicio á que está destinada la máquina.

Los *schlamms* que producía el lavadero, donde funcionan dos aparatos completos del sistema Bérard, se recogían antes á una gran distancia de las instalaciones que los necesitaban para su consumo y buena marcha y era por lo tanto forzoso verlos alejarse para volverlos más tarde, y no sin trabajo, á las inmediaciones del punto de partida, que es donde hacen falta. Hoy han desaparecido estos inconvenientes, gracias á la construcción de tres inmensos depósitos de *schlamms* á espaldas del mismo lavadero. Estos depósitos están en relacion con la red general de ferro-carriles que comunican entre sí las diversas dependencias del Establecimiento y que permitirán conducir los *schlamms* con gran economía á los puntos donde sean necesarios.

Sabida es la extraordinaria cantidad de menudo que produce la explotación de la hulla en las capas de Barruelo y de Valle y la importacion que para el desarrollo de las minas tiene la fabricacion de aglomerados. Dos máquinas del sistema *Middleton* modificado eran las encargadas hasta aquí de fabricar todos los aglomerados que salían de Barruelo, casi exclusivamente para la línea férrea del Norte de España, y su producción alcanzaba la importante cifra de 120 toneladas diarias, que se transformará en la de 200 toneladas merced á la nueva fábrica inaugurada en 31 de Mayo próximo pasado. Esta fábrica, construida toda ella de nueva planta y en una disposición tal, que permite por un lado á los wagones de la mina y á los del lavadero llegar directamente con los carbones destinados á la aglomeracion hasta el pié mismo de la máquina; y que consiente por otro la carga directa de los aglomerados desde la máquina á los wagones del ferro-carril que han de trasportarlos á Valladolid, Madrid y otros puntos, contiene una máquina del sistema *Mazeline*, movida por otra de vapor de cilindro horizontal, cuya fuerza es de 16 caballos. Tiene una bonita caldera vertical del sistema *Field* en cuya descripción entraríamos de buen grado, si urgentes atenciones oficiales no nos hubiesen impedido hasta ahora tomar acerca de ella los datos prácticos que creemos convenientes para darla á conocer á nuestros lectores. No renunciamos á hacerlo más adelante.

Estas mejoras que son ya un hecho; otras que se están terminando en la actualidad, como el pozo automotor que permitirá bajar por la galería del *Porvenir* los carbones, avanzados en la *Union*, consiguiendo una ventaja grande en el precio de transporte y otra inmensamente mayor en la debida clasificación de los carbones, hoy imposible por lo que toca á los de las minas de Valle que se tiran revueltos por el pozo del *Helechar* y vienen á salir desmenuzados y mezclados por la galería del *Porvenir* antes citada; otras mejoras que se proyectan, como el pozo *Leopoldina* que deberá reconocer las capas de hulla á la profundidad de 200 metros, los nuevos cuarteles para obreros y otras y otras que nos alejarían de nuestro objeto tanto como ellas mismas alejan al Barruelo actual del Barruelo de otros tiempos, demuestran claramente la actividad é inteligencia del Ingeniero Director D. Enrique Claret, cuyos esfuerzos, perfectamente secundados por el personal que tiene á sus órdenes, se verán cumplidamente recompensados por los resultados obtenidos y los que pueden todavía esperarse en lo sucesivo.

Cumplido nuestro propósito de dar conocimiento á los habituales lectores de la REVISTA MINERA de las mejoras recientemente introducidas en las minas de carbon de Barruelo, damos por terminada esta brevisima reseña, no sin manifestar antes nuestro propósito de darles más adelante una descripción tan completa como podamos de lo que es ya en la actualidad el Establecimiento minero de Barruelo y lo que son las minas que le han dado la vida y el alimento necesario para convertirlo en uno de los primeros establecimientos industriales de España.

R. ORIOL.

Bromas mineras.—Para consuelo de los que creen y lamentan que los mineros españoles son exajerados, distinguiéndose de los de otros países por los lentes de color de rosa con que ven sus minas y sus minerales, debemos llamar la atención hácia las atronadoras noticias que la prensa europea y americana lanza á boca de jarro y á cada momento con mengua del buen sentido.

En el espacio de un año hemos leído, al menos, cincuenta descubrimientos de tan inmensa importancia, que cualquiera de ellos escede á todo lo conocido. Cerros de plata maciza;

parvas de oro sin más limitación que el deseo; naciones enteras sobre un continuado depósito de hulla; cordilleras de hierro magnético y hematítico allí, donde los ingleses las necesitan; por último, hemos leído con asombro por la índole de los periódicos en que se insertan, descripciones de minas recientemente descubiertas de bronce y de acero, que no hay más que pedir. No será, pues extraño, que á tales descubrimientos sucedan otros de artículos manufacturados.

Desgraciada, ó quizá afortunadamente, noticias posteriores destruyen las ilusiones desmintiendo la existencia ó reduciendo á límites ordinarios esos descubrimientos; algunas de tales noticias, sin embargo, causan oportunamente un efecto determinado y preconcebido. A este orden pudiera corresponder la última, que llega á nuestro conocimiento y que se refiere á un reciente hallazgo de mineral de azogue en Méjico, en el Estado de Durango á ocho leguas de Guatimapé.

Relátase que constituye un depósito ó criadero de 70 leguas de longitud con espesor de 4 á 15 metros; y aunque no se refiere el tenor de azogue en una cantidad dada de mineral, debe creerse que sea en términos de ser beneficiable aun con la baja que amenazaría á ese artículo, si la noticia fuese cierta. *Filsa* es lo que parece, fundada acaso en que de trecho á trecho en esa longitud, se presenten pintas de cinabrio; cuyo caso se dá aquí, en España, independientemente de Almaden, sin que por ello hayamos abandonado nuestros modestos usos en materia de noticias.

Por lo demás, ya que sucumbe por un mal contrato nuestro interés nacional en el artículo *azogue*; é interesando á un contratista, más que al país, esos descubrimientos, que pudieran causar una revolución en su comercio, veríamos con gusto formalizarse el de Guatimapé en proporciones verosímiles. La industria de los metales preciosos ganaría mucho en América y en Europa; y la pérdida de unos valores acaparados hallaría compensación en otros más libres y más reproductivos.

S.

Fabricación del hierro en China.—Una idea del estado de la fabricación del hierro en China puede obtenerse por la inspección de una serie de ejemplares de los minerales y productos fabricados, contenidos en el departamento chino de la Ex-

posicion de Viena, presentados por M. Prosper Giquel, administrador del arsenal imperial en Fu-tschew en la provincia de Fu-kian en el Sur de China; quien al mismo tiempo ha dado noticias del modo de fabricacion que se usa en aquella provincia. El mineral es óxido magnético de hierro en pequeños granos que están diseminados en la arena que sale de la descomposicion de las rocas graníticas, que se presentan en la falda del Este de la cordillera de montañas del Tajueling; y son llevados por el rio á las tierras bajas del país, donde se lavan por los naturales hasta que las partículas más ligeras desaparecen quedando las arenas rojo oscuras, que principalmente constan de óxido magnético de hierro en cantidad de $1\frac{1}{2}$ á 2 por 100 del peso de la arena primitiva. Esta arena se funde entonces con carbon de leña en pequeños hornos de viento, hechos de arcilla refractaria y ceñidos por aros de hierro; en cuyos hornos se produce el viento por medio de fuelles de madera manejados por hombres. El horno se alimenta con igual peso de mineral de hierro y de carbon de leña. El producto obtenido es una masa de hierro crudo que contiene fragmentos de escoria y carbon. 500 libras de arena de hierro contienen solo 150 libras de hierro reducido, que después de un nuevo tratamiento en el mismo horno con la mitad de su peso de carbon de leña, llega á ser un *changote* de hierro más ó menos acerado que pesa 83 libras. Cuando aun está caliente, este *changote* es martillado y se forman barras de una pulgada en cuadro que cortadas en trozos de seis pulgadas de largo cada uno, están listos para pasar al mercado y se venden al arsenal en Fu-tschew á un precio de once libras por tonelada métrica (2.205 libras inglesas.) Como el *changote* de 83 libras solo corresponde á 17 por 100 del peso de la arena de hierro empleada en la primera vez, es evidente que debe haber una enorme pérdida de hierro en este procedimiento, puesto que la arena misma de hierro no puede calcularse que contenga menos de 50 á 60 por 100 de hierro metálico. Parece, sin embargo, que el Gobierno chino, siguiendo el ejemplo del de Burmak, piensa introducir importantes reformas en la metalúrgia del hierro del Imperio Celeste, y han tenido un mandarin encargado este último verano de estudiar la fabricacion del hierro en los Estados-Unidos de América. (*Iron and Steel Institute Journal*).

Aleacion de hierro y manganeso.—Si mezclamos fragmentos ó limaduras de hierro forjado ó fundido ó de acero con minerales que contengan manganeso, tungsteno, titanio, ó algunos de esos metales mezclados, ó con cuarzo; estando esos minerales finamente pulverizados y en la conveniente proporcion para la aleacion deseada; y si dicha mezcla se moja completamente y con regularidad con una solucion amoniacal ó ligeramente ácida; si este compuesto, dice la *Chronique de l'Industrie*, se comprime á mano ó mecánicamente, y se encierra en un molde de hierro, produce un gran desarrollo de calor, y al cabo de algunas horas, abriendo el molde, se halla una masa compacta muy dura, que puede en un mortero partirse á pedazos del tamaño que se quiera. Estos fragmentos son perfectamente inalterables á un calor rojo, y solo se desmoronan en el punto de fusion del hierro fundido. Su tratamiento en un horno á propósito, dá una aleacion que contiene hierro y manganeso en todas proporciones, desde 25 á 50 por 100 de manganeso, de silicatos de hierro que contienen más de 25 por 100 de sílice, y tambien de aleacion de hierro y tungsteno ó titanio, ó triple aleacion de estos diferentes metales. Pero estos resultados no pueden obtenerse sino á muy altas temperaturas, es decir, es necesario construir aparatos en que pueda alcanzarse muy alta temperatura y presion á favor de una máquina soplante.

Bajo estas condiciones y en presencia de enérgicas bases, el horno es rápidamente atacado principalmente en las partes más bajas. Es por consiguiente necesario, construirlo de la manera siguiente: El horno se compone de una cámara de ladrillos refractarios tan duros como sea posible, en que predomine la alúmina; de un material compuesto de cal, de manganeso, ó de pura alúmina, y de un hogar compuesto de carbon, cal y manganeso. La máquina marca una presion de 13 ó 15 centímetros de mercurio.

A propósito de esta nueva aleacion que hace la Compañía de Serre-Noire, no adolecerá de falta de interés, referir los ensayos hechos para obtener ciertas calidades de hierro que actualmente se buscan, y que, segun parece, deben producirse bajo esas condiciones. El ferro-manganeso ha sido producido hasta hoy por dos métodos. El primero se debe á Prieger, y se hace en crisoles; el segundo es debido á Henderson y se hace en

un horno regenerativo.—Estos dos métodos se ha visto que son de simultánea reducción, en presencia de carbon finamente pulverizado, de una mezcla de minerales de hierro y de manganeso también pulverizados. La presencia del hierro en la mezcla, determina la completa reducción del óxido de manganeso, y es indispensable para esta reducción.

Sabido es cuán difícil es obtener manganeso metálico en investigaciones de laboratorio; y cuánto tiempo y combustible requiere una completa reducción de un óxido de manganeso por carbon solo, en razón de la pulverulenta condición de la mezcla y del poder del fundente que debe contener un exceso de carbon. Estos dos métodos pueden solamente dar pequeñas cantidades de aleación diariamente, y á costa de un enorme consumo de combustible. Hay razón, pues, para buscar un método más practicable bajo estos dos puntos de vista; obrando de una manera continua, produciendo una reducción de los óxidos más completa y simultánea, y su consiguiente fusión. Con este objeto se ha construido un aparato vertical semejante á una cúpula de horno en la que se introducen los minerales de hierro y de manganeso. Se han hecho fundiciones que contienen, en estas circunstancias, hasta 18 por 100 de manganeso. ¿Serían tan raros los minerales especiales para este producto que no pudiera continuar la manufactura? Se han hecho otros ensayos con este objeto en forma de ladrillos, ó amalgamaciones, etc., pero no han dado buenos resultados. Ahora, una de estas especiales aleaciones se usa mucho seguramente en Inglaterra: contiene, según los análisis, 30 por 100 de manganeso, 55 por 100 de hierro, y cinco de carbon. Con objeto de llegar á tal producción ha emprendido sus ensayos la Compañía de Terre-Noire, y espera buen resultado.

Utilización de los residuos piritosos (1).—Este procedimiento tiene por principal objeto el tratamiento de los residuos de piritas que han servido por calcinación para la fabricación del ácido sulfúrico. Estas piritas, especialmente las de España, contienen generalmente algun cobre, que es ventajoso extraer y que jamás se desprecia. El residuo, que puede contener aun

(1) Aunque anteriormente hemos dado idea de este procedimiento, insertamos el presente artículo, que contiene algunos más detalles.

el cuatro por ciento de azufre, se mezcla con nuevas piritas como para sacar la cantidad de azufre que pase del cinco por ciento; se añade siete por ciento de sal; y la mezcla se quema durante doce horas á una temperatura que apenas alcanza al rojo oscuro. Para esto se usa un horno reverbero, cuyo hogar está formado por una plancha giratoria; un rastrillo movido hácia atrás y hácia adelante revuelve la mezcla. El azufre, bajo la influencia del oxígeno, cambia el cloruro de sódio en sulfato. Tratando la masa con agua, se forma una solución de sulfato de sosa y cloruro de cobre. El residuo insoluble, compuesto casi exclusivamente de óxido de hierro, se vende á los forjadores, que lo usan con ventaja para los hornos de pudlear ó para los hornos soplantes. Es pues necesario, extraer de la solución el cobre y el sódium.

Veremos cómo este procedimiento convierte á estos dos productos en una forma sólida.

1.º El cobre se obtiene por una repetida acción precipitándolo en sulfuro de cobre por una corriente de hidrógeno sulfurado. Este precipitado se reduce en un horno reverbero para cambiarlo en mata, es decir, en un subsulfuro de cobre (Cu_2S). Esta mata se calcina después en un horno reverbero, y entonces se refina para producir un cobre maleable y muy puro.

2.º Además del cobre, contienen las piritas generalmente algo de plata. Para extraerla, se separa la primera porción del precipitado, que contiene el cinco por ciento del cobre total, determinado por análisis. Este precipitado contiene toda la plata; se extrae y se vende como cloruro de plata.

3.º Volviendo otra vez al tratamiento del sulfato de sódio que estaba mezclado con el cloruro de cobre en la primera solución, es necesario por una parte trasformarlo en carbonato de sódio, el cual puede venderse; por otra parte, el hidrógeno sulfurado que sirvió para precipitar el cobre, debe ser separado de él. Se evapora la solución de la que se ha precipitado el cobre. Se mezcla después el sulfato de sódio con carbon, y la mezcla se calcina en un horno reverbero con llama reducida. La operación para media tonelada de sulfato dura tres horas. Así se obtiene un sulfuro de sódio; éste se disuelve con agua caliente en una vasija cerrada para evitar la entrada del aire.

Se hace pasar por esta solución una corriente de ácido
Tomo XXV.

carbónico anhídrico; se desprende el hidrógeno sulfurado, y vá á precipitar el cobre, como ya hemos dicho antes; el sódico pasa á carbonato de sosa, cristalizado despues de evaporarse la solución. El ácido carbónico anhídrico se produce por medio de dos pequeños hornos que contienen, el uno coke, y el otro carbonato de cal. En el primero se hace pasar una corriente de aire, que dá óxido carbónico; en el segundo, este óxido carbónico, por medio de una provechosamente dirigida entrada de aire, arde y produce carbónico anhídrico, procediendo de la descomposición del carbonato de cal. El hidrógeno sulfurado, que se desprende, es absorbido enteramente por no ser suficiente para precipitar todo el cobre; las últimas porciones de este metal son aisladas de la solución por medio de limaduras de hierro. Estos procedimientos excepcionales son, como es evidente, puras reacciones de laboratorio llevadas á grande escala. Bajo este punto de vista es como parece útil dar noticia de estos procedimientos, puesto que ellos hacen ver que, con tal de que los procedimientos científicos se apliquen de un modo conveniente, pueden ser con frecuencia industriales, prácticos y lucrativos.

(Iron).

Calor por medio del gas.—Los siguientes son los resultados de los experimentos hechos con una caldera de 52 metros cuadrados de superficie calentada, que tuvieron lugar en la fábrica de M. Muller, de Ibrí. Los experimentos fueron hechos con dos calderas exactamente de las mismas dimensiones puestas la una junto á la otra y que trabajaron completamente. La primera tenia un horno ordinario con regilla; la segunda estaba provista de un gasógeno.

La primera presentó un máximo de evaporación de seis kilogramos de agua por un kilogramo de carbon de piedra con 12 por 100 de ceniza. La segunda dió constantemente una evaporación que varió desde 8,65 kilos á 9,22 kilos por kilogramo de gas. El término medio en dos meses fué 8,86. El consumo fué sobre 100 kilos por hora. La limpieza tuvo lugar despues de 12 horas de trabajo, trabajando la caldera dia y noche, que es siempre el caso, durante los hielos, en que es necesario enviar el vapor por los tubos de los secadores.

Cuando no hay ocasion de calentar durante la noche, debe cortarse el acceso del aire al gasógeno dos horas antes de detener la máquina: al mismo tiempo debe cerrarse el suministro de gas y la chimenea más húmeda. Como durante el trabajo no pasa el aire por las paredes al horno, y no hay tirada, la masa de ladrillo del horno se calienta mucho más que en las calderas ordinarias.

Está probado por multiplicadas observaciones que en el gas provisto por el gasógeno, rara vez hay traza de ácido carbónico, á veces medio por ciento, rara vez uno por ciento. En los productos de combustión no hay traza de óxido carbónico no quemado, y rara vez una traza de oxígeno libre. Con algunos carbones, sin embargo, es necesario dejar en el gas 1 por 100 á 1½ por 100 de oxígeno libre para obtener absoluta ausencia del humo. Este es principalmente el caso en que se queman los carbones bituminosos gruesos cuyo gas es difícil quemar. En el curso de los experimentos se probó plenamente que todas las variedades pueden emplearse en el gasógeno; pero la forma y dimensiones del aparato deben ser proporcionadas al combustible empleado.

(Iron).

Pérdida del flexibilidad de hierro y acero.—Hace tiempo que se dijo que el hierro y el acero sumergido en un ácido concentrado, aumentaba de peso, se hacia quebradizo, y perdía su elasticidad. Despues de muchas discusiones, se ha pensado, ahora que ésto se debe á la absorción de hidrógeno y también del ácido mismo, por el metal. La porosidad del hierro es un hecho bien establecido; y cuando una barra de metal se encorva, estos poros, que son pequeñas cavidades, cambian de forma, haciéndose los de un lado más cortos y anchos, y los del opuesto más largos y estrechos. El cambio de forma no puede tener lugar si los poros están llenos de un fluido no comprimible. Los poros que están llenos de un ácido impiden por consiguiente la elasticidad y la barra se quiebra, como se quiebra una sogá helada.

Siniestro.—*Explosion de la carbonera Dukinfield.*—En las minas de hulla de Dukinfield ha tenido lugar una explosión, as-

cendiendo el número de muertos á 54. Se ha celebrado una reunion en Dukinfield para proponer el auxilio de las familias de los muertos y para nombrar una comision que reciba suscripciones. Mr. Daniel Adamson propuso la resolucion siguiente, que fué unánimemente aprobada.—«Que esta reunion de habitantes de Dukinfield simpatiza profundamente con los parientes y amigos de los muertos en la reciente explosion ocurrida en el profundo pozo *Astley*; y nombra una comision para atender á las necesidades de las viudas y huérfanos dependientes de las personas muertas, y para dar otros pasos que puedan ser necesarios para obtener suscripciones en su auxilio.» Esta comision, fijó el tributo de un penique por tonelada de carbon extraido, con lo cual puede reunirse al año 50.000 libras como un fondo de reserva para atender á desastres como éste.

Minas de plomo en Gales.—Algunos filones de plomo en Gales son de prodigiosas dimensiones y riqueza. Entre ellos descuella el gran filon Dylifte, que es análogo al de Van Consols en potencia y produccion y corre desde algunos de los más altos terrenos á los valles. El filon sobre que se trabaja la mina *Van*, puede, segun se dice, señalarse en una longitud de 25 á 30 millas desde la parte central del distrito del condado de Cardigan por el de Montgomery, atravesando los nacimientos de los rios Wye y Severn al Clywedog, en donde entra el Van Consols de donde pasa al Van. Al Este de Van se supone que continúa su curso por el ancho valle que se abre al Sudeste de Trefeylwys, y segun algunos, atraviesa el Cambrian hácia el condado de Shrop.

Oro de Australia.—La cantidad de oro producido en Australia en ocho años, ha sido la siguiente: En 1866, fué 1.536.581 onzas; en 1867, 1.493.831 onzas; en 1868, 1.474.186 onzas; en 1869, 1.367.903 onzas; en 1870, 1.281.841 onzas; en 1871, 1.303.379 onzas; en 1872, 1.317.102 onzas; en 1873, 1.249.407 onzas; lo cual hace un total de 11.024.231 onzas, ó sea 44.096.924 libras, calculando el valor de una onza en 4 libras. El número de mineros que ha trabajado allí ha variado de 73.479 en 1866 á 52.544 en 1872, y el descenso así en el

oro como en el número de trabajadores, está en la misma proporcion, habiendo producido cada hombre en 1866 unas 21 onzas, y en 1872 unas 22 onzas. Esto indica probablemente que las mejoras en los métodos del trabajo han sido neutralizadas por el aumento de dificultades presentadas con la disminucion del valor de los minerales.

Carbon de piedra en California.—La principal region para la produccion del carbon en California es la conocida con el nombre del Monte Diablo. En ella hay cinco minas; la del Diamante negro, Pittsburg, Eureka, Union y Central, y fueron descubiertas casi al mismo tiempo, en 1861, pero no tuvieron importancia hasta 1869. En aquel año y hasta el presente, su produccion ha sido la siguiente:

AÑOS.	Total.	Diamante negro.	Eureka.	Pittsburg.	Union.	Central.
1869.	145,227	78,361	16,924	27,756	17,455	4,729
1870.	129,632	69,855	10,246	23,910	20,563	5,055
1871.	132,978	73,544	18,194	22,339	17,208	
1872.	167,427	100,071	16,831	26,309	21,493	
1873.	163,143	104,106	4,098	32,362	22,600	8,578
	738,407	425,937	66,293	132,676	99,319	18,362

La mina Eureka cesó en el trabajo en Mayo de 1873. La principal mina de todas, la del Diamante negro, ha estado haciendo en este año grandes trabajos preparatorios, como es el enorme gasto hecho en pozos, máquinas, etc.; pero continuarán los trabajos tan pronto como sea posible, que será dentro de unos tres meses, produciendo á lo menos 1.000 toneladas diarias.

Corrosion del hierro.—Mr. E. W. Binney, vicepresidente de la Sociedad Literaria y Filosófica de Manchester, presentó en el último meeting un pedazo de hierro fundido del techo de la estacion de Salford del ferro-carril de los condados de Lanca y York, que despues de cuatro años estaba tan corroido y deteriorado que cayó abajo. Él atribuyó este efecto al ácido sulfúrico y al hollin producido por la combustion del carbon

de piedra usado en las locomotoras que pasaban por bajo del tejado, ayudado por la accion del vapor y de la vibracion. Se refirió á un escrito comunicado por él á la Sociedad sobre los efectos del agua de la antigua carbonera sobre el hierro fundido, donde iguales resultados se produjeron por el ácido sulfúrico, materia carbonada y agua, y tambien á un caso referido por uno de los más distinguidos miembros de la Sociedad, el último doctor W. Henry, de la corrosion del hierro fundido por el escape del vapor de la juntura de un tubo introducido en carbon. Por supuesto, que la descomposicion depende mucho de la cualidad del hierro.

Cobalto.—El nickel y el cobalto están siempre tan estrechamente asociados que apenas será posible hallar un mineral del uno sin que á lo menos contenga trazas del otro. Las fábricas de cobalto que producen óxido de cobalto y silicato azul de cobalto, ó esmalte, han tenido mucho que sufrir por la fabricacion del azul ultramarino, ó artificial lapiz lázuli; de esto, sin embargo, parece que se han repuesto, y sus óxidos hallan una buena salida como color fino azul para porcelanas de China.

En la seccion alemana en Viena se han expuesto ejemplares de óxido de cobalto, presentados por Fleitmann y Wite, de Jserlohn, la fábrica de nickel Victoria de Naumburgo, en Silesia, y la Compañía de cobalto sajona, de Schneeberg, cuya anual produccion de esmalte y óxido es 800.000 libras valor de 150.000 libras. Austria produce anualmente preparaciones de cobalto que contienen 2.500 libras de metal en sus fábricas de Salzburgo; y Styria, y Hungria, preparaciones que contienen 50.000 libras de cobalto, en Dobschau, produciendo tambien la Compañía minera Kolba metálica, de Libthen, 36.000 libras anuales de este metal. Habia tambien mineral de cobalto de Dobsina presentado por Martin Sonntag.

Las minas de cobalto de Suecia de Vena, en Nerike, y de Tunaberg, parecen estar paradas mientras que las fábricas de cobalto de Skutterud y Modum, en Noruega, que son propiedad de la Compañía sajona de cobalto, han sido trabajadas otra vez con éxito. El mineral es allí cobalto brillante, y piritas de cobalto arsenical, y se halla más ó menos íntimamente mezclados en una banda metalífera ó zona de micaesquisto.

El mineral se muele y se lava, cuidadosamente calcinado, para sacar su azufre y arsénico, y entonces se funde para esmalte azul ó se refina para óxido negro.

Gigantesco martillo de vapor en el arsenal de Woolwich.—A mediados de Abril último se ha puesto en accion en la Real Fábrica de cañones de Woolwich un gran martillo de vapor. Su peso es de 30 toneladas, pero el peso de su caída es próximamente de 40 toneladas, y su fuerza se acelera muchas veces por el uso del vapor para dejarlo caer desde alto. Se calcula que la fuerza que le dá el vapor es igual á la que llevaria el martillo cayendo por su propio peso desde una altura de 80 piés. Se ha dado un golpe dejándolo caer de 15 piés 3 pulgadas, y todavia no se ha calculado la actual fuerza del golpe. El martillo tiene 45 piés de altura, y su pié cubre una superficie de 120 piés cuadrados. Su peso sobre el terreno es de 500 toneladas, y el hierro empleado en la fundicion pesa 665 toneladas. Ha costado en total 50.000 libras, cuya mayor parte se ha pagado á los señores Nasmyth, Wilson y Compañía, que son los inventores privilegiados. Uno de los hornos que ha de dar trabajo al martillo, tambien se puso en accion en el mismo dia. Es bastante grande para hacer una confortable casa habitacion, y un omnibus puede entrar por la puerta. La puerta de este horno pesa siete toneladas, y es, como de costumbre, un marco de hierro relleno de ladrillos refractarios, de los cuales necesita 1.500. La construccion de este horno ha llevado nada menos de 15.000 ladrillos sin incluir la chimenea. El emperador de Rusia es de creer que visitará este arsenal en la tercera semana de Mayo, en cuya ocasion la parte más pesada de un cañon de 80 toneladas será unida por este martillo en su presencia.

Recomendamos á nuestros lectores la obra titulada *La Oficina de Farmacia*, cuyo anuncio verán en el lugar correspondiente. Es la obra más completa de todas las de su clase, hallándose á la altura de los adelantos más recientes; por lo que disfruta muy favorable acogida.

ANUNCIO.

LA OFICINA DE FARMACIA

ó repertorio universal de farmacia práctica.

Redactado para uso de todos los profesores de ciencias médicas en España y en América, según el plan de la última edición de Dorvault y á la vista de cuantos nuevos é importantísimos datos han publicado simultánea y posteriormente el *Compendio de Farmacia práctica* de Deschamps, las últimas ediciones del *Codez* y de la *Farmacopea española*, el *Tratado de Química* de Saez Palacios, la *Flora farmacéutica* de Texidor, el *Tratado de Hidrología médica* de García Lopez, *La Botica* de Casaña y Sanchez Ocaña, y la mayor parte de los *Anuarios científicos* españoles y extranjeros conocidos hasta el día: por los doctores D. José de Pontes y Rosales, segundo farmacéutico de la real Casa, oficial del cuerpo de Sanidad militar, etc., y D. Rogelio Casas de Batista, de la real Academia de medicina, profesor clínico de la Universidad central, etc.

Condiciones de la publicación.

Esta magnífica é importante obra constará de un grueso volumen en 4.º mayor, ilustrado con unos 500 grabados intercalados en el texto, y se publica por cuadernos de unas 160 páginas con sus grabados correspondientes, al precio cada uno de 5 pesetas en Madrid y 3 pesetas y 25 cént. en provincias, franco de porte.

Se han repartido el primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto cuadernos.

El séptimo cuaderno está en prensa y se repartirá á la mayor brevedad, publicándose los restantes con toda la regularidad posible; de modo que esta importante obra quedará terminada en todo el corriente año de 1874.

Se suscribe en la Librería extranjera y nacional de D. Carlos Bailly-Bailliere, plazuela de Sta. Ana, núm. 10, Madrid.—En la misma librería hay un gran surtido de toda clase de obras nacionales y extranjeras; se admiten suscripciones á todos los periódicos, y se encarga de traer del extranjero todo cuanto se le encomiende en el ramo de librería.

SUMARIO. Advertencias.—Azufre.—Procedimiento directo de hacer hierro.—Minas de Barruelo.—Bromas mineras.—Fabricación del hierro en China.—Aleación de hierro y manganeso.—Utilización de los residuos piritosos.—Calor por medio del gas.—Pérdida de flexibilidad del hierro y acero.—Siniestro.—Minas de plomo en Gales.—Oro de Australia.—Carbon de piedra en California.—Corrosion de hierro.—Cobalto.—Gigantesco martillo de vapor en el arsenal de Woolwich.—Recomendacion.—Anuncio.—Lámina 1.ª.—Seccion administrativa.

MADRID Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 578.

MADRID 1.º DE JULIO DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

AZUFRE:

PROCEDIMIENTOS USADOS HOY EN ITALIA,
PARA BENEFICIO DE ESTOS MINERALES.

Conclusion.—Véase el número anterior.

No podemos estendernos tanto como el autor, en la descripción de los aparatos que se usan con buen resultado en Latera: diremos únicamente que se reducen á dos tubos cónicos de chapa de hierro de 2,70 metros de altura, por un diámetro medio de 1 metro el tubo exterior y de 0,80 el interior, montados sobre una regilla giratoria compuesta de dos placas semicirculares con-teniendo agujeros. El tubo interior destinado á recibir la carga de mineral contiene tambien agujeros en toda su superficie, y su abertura superior está cerrada por una cubierta de hierro. En su abertura inferior se adapta un recipiente, tambien de hierro fundido, que, marchando sobre rails, se coloca en el punto preciso por bajo del tubo, para la operacion; y del mismo modo se retira, concluida aquella, para verificar la descarga del mineral ya beneficiado. Este recipiente tiene envoltura de vapor; y está provisto interiormente de una placa agujereada, formando tamiz, para la salida de aguas condensadas y del azufre fundido, que se verifica por medio de tubos espresamente combinados.

El tubo cónico tiene dos conductos: uno para recibir el vapor y otro para emitirlo; y todo está dispuesto de modo que el vapor que ha funcionado durante la

operacion en un aparato, pueda ser conducido á otro, ó lanzado á la atmósfera, si conviene. Y todo ello está montado tan en relacion con la mina, que la carga y descarga es muy sencilla. Los seis aparatos de Latera están servidos por una caldera cilíndrica, de 1,35 metros de diámetro por 13,30 de longitud calentada con leña.

La marcha del aparato es como sigue: cargado por arriba el tubo cónico y cerrada su boca superior, se coloca el recipiente en la inferior y se ponen en comunicacion las llaves convenientes al uso del vapor. Abierta la que dá entrada á éste, al ponerse en contacto con el mineral frio y húmedo, se condensa el vapor al principio; mas, poco á poco eleva la temperatura del mineral hasta ponerlo en equilibrio consigo mismo (125 á 135°); las aguas condensadas van al recipiente y bien pronto el azufre abandona el mineral y se funde.

Despues de un período de 30 á 50 minutos, el mineral queda sin azufre y éste se halla reunido en el recipiente. Entonces se intercepta la entrada del vapor, que pasa á utilizarse en otro aparato, pasándose el azufre á los moldes y descargando el aparato que lo ha fundido.

Una operacion entera dura de 1½ á 2 horas; pero en la marcha ordinaria solo debe contarse con ocho operaciones en cada 24 horas. Cada aparato recibe 1,5 metro cúbico de mineral. La temperatura necesaria á la fusion varia según los minerales; generalmente basta la de 135°.

A los minerales de Latera se les supone un contenido medio de 13 por 100; su rendimiento es de 11½ á 11¾; quedando en los residuos 1¼ á 1½. Cada operacion efectuada sobre 1.500 kilogramos de mineral rinde próximamente 165 de azufre; y exige como combustible 130 kilogramos de leña de encina de mediana calidad á 10 por 100 de agua. Esta cantidad de combustible no puede variar, aunque el contenido del mineral sea mayor ó menor; quizá aumentase tratando azufres de ganga más compacta.

COMPARACION ENTRE LOS SISTEMAS.

Para establecer una comparacion exacta entre los diversos sistemas descritos, supongamos que se trata de una mina de una produccion fija, por ejemplo, de 30.000 toneladas con ley de 20 por 100 y que el metro cúbico pese 1.300 kilogramos.

No podemos comparar realmente entre sí más que los *calcaroni* y los aparatos de vapor; pues los *doppioni* no pueden servir sino para una pequeña explotacion, exigiendo mineral escogido, poco ó nada húmedo y mucho combustible. Además, se deterioran rápidamente; y expuestos á la accion de un fuego intenso y de vapores sulfurosos, las retortas son atacadas y agujereadas muy pronto.

Un horno de ocho retortas con mineral de 20 por 100 rindiendo 17, puede hacer en 24 horas dos operaciones, tratando 2.400 kilogramos de mineral y rindiendo 408 kilogramos de azufre.

En estas condiciones la tonelada de azufre costaria, por mineral, mano de obra y combustible, sin amortizacion, ni gastos generales:

Mineral á 20 por 100		
rindiendo 17	kil. 5.900 á 4,6 fr.	27,14 fr.
Combustible leña	kil. 2.500 á 15,0 fr.	37,50 »
Mano de obra		18,75 »
		<hr/>
		83,39 »

Esta cifra total es aplicable á minerales semejantes á los de Latera; para otros más fusibles, como los de Romania, el número de fusiones en 24 horas llega á tres, disminuyendo el gasto de combustible y de mano de obra, y el total no pasa de 64,63 francos.

Un aparato de ocho retortas exige próximamente 4.500 kilogramos de hierro fundido en retortas, tubos, condensador, recipiente, etc., y puede costar con el edificio que lo cubre de 3.500 á 4.000 francos.

Los gastos de la tonelada de azufre en *calcarone* (sin amortizacion ni gastos generales) son:

Mineral á 20 por 100 rindiendo 14: kilógramos 7.140 á 4,60.	32,84 francos.
Carga, fusion, descarga, etc.	6,75 »
Vigilancia, varios.	1,35 »
	<hr/>
	40,94

Los gastos de la tonelada de azufre par el sistema de vapor (sin amortizacion, ni gastos generales):

Mineral á 20 por 100 rindiendo 18½: ki- lógramos 5.405 á 4,60.	24,86
Carga, fusion, descarga, etc.	5,65
Combustible: 360 kilógramos de leña de encina á 10 por 100 de agua, ó 160 ki- lógramos de hulla á 65 fr.	10,40
Vigilancia, herramientas, varios.	2,50
	<hr/>
	43,41

Hemos supuesto 8 aparatos haciendo 57 fusiones en 24 horas; tratando cada aparato en cada operacion 1950 kilógramos de mineral rindiendo 360 kilógramos de azufre.

En cuyo caso el producto por 24 horas sería de 20.502 kilógramos de azufre, y la extraccion supuesta de 30.000 toneladas sería beneficiada en 270 dias.

El precio de 65 francos que hemos puesto á la hulla es el que tiene en Sicilia en tiempos normales.

Si se asigna á la tonelada de azufre en el punto de fabricacion, que es la mina, un valor de 100 francos, se habrá producido en el primer caso (calcarone):

4.200 toneladas 100 fr	420.000
Por los gastos de 4.200 toneladas á 40,94 francos.	171.948
	<hr/>
Excedente.	248.052

Y en el segundo caso (vapor):	
5.550 toneladas á 100 fr.	555.000
Por los gastos de 5.500 á 43,41.	240.925
	<hr/>
Excedente.	314.075

Resultando á favor de la fusion á vapor, una cantidad de 66.023 fr.

Debemos decir que los gastos de instalacion, reparaciones y por consiguiente de amortizacion, cambian este resultado de una manera notable. En efecto: el trabajo en *calcaroni* exigiria en el caso supuesto, un minimum de 30 *calcaroni* á 1.400 fr. 42.000 fr. que amortizados en 8 años, dá para cada uno 4.398 fr.

El trabajo á vapor exigiria:

8 aparatos con peso de 40.000 kilógr- mos cuestan puestos en Sicilia.	50.000 fr.
2 calderas de vapor y chimenea.	28.000
Edificio, bomba, etc.	16.000
	<hr/>
	94.000

Los aparatos deben amortizarse en 5 años y las calderas y demás en 10; de modo que la cantidad anual por este concepto es de 16.473 fr. La diferencia entre los dos excedentes se reduce á 53.948 fr.

Se vé, pues, que á pesar de los gastos elevados de instalacion, la fusion por vapor ofrece una economía notable sobre los demás sistemas. Sin embargo existe en Sicilia un inconveniente para su propagacion, y es la costumbre de dar las minas á partido por cierto número de años, á precio de 20 á 35 por 100 de producto, que ha de entregar el partidario al propietario. Con este sistema la fusion á vapor sería muy ventajosa á éste, pero poco á aquel, pues al tipo de 30 por 100, el beneficio del partidario aumentaria solo 13.448 fr., al paso que el propietario, que no habria recibido por *calcaroni* más de 1.260 toneladas recibiria por vapor 1665.

En los precios que hemos asignado se han in-

cluido los derechos de privilegio de invencion, que son enormes.

Próximamente debe hacerse un ensayo muy interesante con los aparatos de Latera: el empleo del vapor á baja presión, cuya temperatura será elevada al grado conveniente por un sobre-calentador colocado al conducto del vapor. Si resulta bien se obtendrá una economía notable de combustible, además de la ventaja de no volver á usar el vapor á tensión alta.

Tales son los principales datos y observaciones del Sr. Pircker, que creemos darán mucha luz á nuestros industriales en un asunto que hoy es ya de gran interés en España.

S.

SECCION GENERAL.

Cariosa historia de un hallazgo de azogue.—En un colega inglés leemos lo siguiente:

«La Compañía *Borax*, de California, tuvo un buen negocio en borax y azufre, que destruyó la competencia, por lo que durante los cinco ó seis últimos años ha permanecido alejada de sus trabajos en el lago Borax; y conservando aun su organizacion y su propiedad era tenida en poco valor por los accionistas. En vista del estímulo general en busca de azogue y animados por las recientes alzas en el precio de este artículo, tuvieron algunos la feliz idea de ensayar la roca oscura, porosa, parecida al coque, que cubre mucha parte de la tierra de la Compañía *Borax* de California. El resultado de aquel primer ensayo fué tan satisfactorio que se hicieron otros y otros aun más halagüeños.

El hecho fué conocido confidencialmente solo de siete capitalistas amigos, que hicieron á la Compañía *Borax* una oferta por su propiedad entera. Durante las negociaciones nada se hizo que pudiera poner en guardia á la Compañía; la cual, creyendo que el objeto era el borax y el azufre, y habiendo perdido la esperanza sobre esta especulacion, aceptó como buena la enagenacion de una cosa juzgada improductiva, á cambio de diez dollars por accion.

Se hizo la venta á entera satisfaccion de los vendedores; pero apenas, verificada supieron que habian vendido por un pedazo de pan lo que aparecia ya como la mina de azogue más rica del mundo. No es necesario decir que hubo mucho disgusto por un lado y mucha alegría por otro.

Los bancos de azufre, segun ensayos practicados, contienen cuarenta, cincuenta, y en algunos casos sesenta por ciento del valioso metal azogue. Los ensayos de mineral, tomados casi próximamente del conjunto del material de que se componen aquellos bancos, manifiestan contener más azogue que los minerales selectos del Nuevo Almaden aun en sus mejores dias. Añádase á esto que el precio que ahora tiene el azogue en el mercado es doble ó más que el doble de los que el Nuevo Almaden disfrutó entonces. Dos carros cargados de este mineral azufroso han sido llevados á San Francisco y en breve serán reducidos, lo cual resolverá el último problema. ¿Puede reducirse fácilmente el mineral, ó es irreducible? Los ensayadores y analizadores dicen que por la facilidad con que se hacen los ensayos, se deduce que lejos de ser rebeldes, será á juicio de ellos tan fácil de trabajar para el azogue, como para el azufre. Los nuevos propietarios tienen altos propósitos; y tan pronto como se hayan satisfecho de los experimentos preliminares, procederán á todas las obras necesarias para explotar el negocio en grande escala.

La perspectiva de un gran aumento en la produccion del azogue es una buena noticia para los mineros, especialmente para los americanos; pues á no hacerse nuevos é importantes descubrimientos, los negocios de las minas de plata se detendrian en sus límites actuales ó menores si continuase el alza del precio del azogue. La cuestion del azogue en lo futuro, dice el *Post* de San Francisco, es la que ha animado á los mineros por algunos años; y durante los pasados meses, el aumento de precio ha hecho que asuma las más formidables proporciones. La cuestion de quién es el vendedor y quién el comprador es secundaria: el hecho de que cientos de miles de toneladas de mineral contienen de cuarenta á sesenta por ciento de metal está iniciando una baja, y ésto es lo importante.

El Nuevo Almaden solo produjo 11.042 frascos en 1873, y la Nueva Idria y el Redington 11.708 frascos entre ambos. Las

demás minas del Estado, incluso Cerro Bonito, San Luis Obispo, que produce 50 frascos por semana, no producen 500 frascos al mes. El Nuevo Almaden, produjo en 1865, con 47 por 100 del mineral en vez del 5 por 100, que está ahora trabajando, 47.194 frascos. Si el Lago Borax responde á lo que hoy promete, cuando esté en su desarrollo y hechas las obras necesarias, dará 100.000 frascos al año, y será la más rica propiedad de azogue que haya en el mundo.

El área de la propiedad de la Compañía *Borax* es de 4.000 acres, bien provista de maderas y de agua, y con nueve millas de costa en el lago. Hay muchos edificios, pero la mayor parte de ellos deteriorados por estar deshabitados. El sitio es delicioso para residencias, hoteles y hospitales; y cuando los negocios mineros tomen incremento, no cabe duda de que la Compañía edificará una ciudad que al paso de ser provechosa para los negocios de las minas, llegará á ser un recurso agradable y delicioso.»

Hasta aquí el colega de quien tomamos la noticia: por nuestra parte solo añadiremos dos preguntas, que deseamos ver contestadas.

1.^a Siendo volcánicos el terreno y los minerales que contienen en aquella localidad el azufre y el borax, ¿cómo se explica que acompañe á éstos el azogue, constituyendo un mineral que sin ser cinabrio, contenga según los datos suministrados, aproximadamente 50 de azogue, 25 de azufre y 15 de borax?

2.^a Habiendo estado sometidos por bastante tiempo esos minerales á un tratamiento de beneficio del azufre; y siendo tan semejantes la temperatura y procedimientos adaptables á éste y al azogue; y tan crecida la cantidad del último, ¿cómo ha podido ocultarse su existencia? Y si ésto ha tenido lugar por exceso de temperatura ú otra causa, que haya hecho perder el azogue, ¿cómo ha quedado operario, ni vicho viviente en toda la comarca?

Es, por demás, curioso el relato; ¿cuál será su objeto? ¿Se enlazará con la estupenda noticia que también copiamos en nuestro número anterior, de un criadero de cinabrio de 70 leguas? ¿Se relacionarán ambas con algun cálculo sobre nuestro Almaden?

Vivir para ver.

S.

Ferro-manganeso y acero dulce.—Antes de ahora hemos expuesto á nuestros lectores nuestra firme convicción de que en todas las industrias de hierro y acero, especialmente en los procedimientos de reducción, amalgamación, ó conversión, el análisis químico es el verdadero medio de obtener exactitud y buen resultado; dando ancho campo para mayor economía y certeza, y también para nuevos procedimientos y descubrimientos. Como adicional comentario sobre este particular, hemos recientemente noticiado el establecimiento de una considerable Compañía francesa para la producción especial de aleaciones de hierro y manganeso, ó como ella se llama «Sociedad de los hierros y aceros para aleaciones de manganeso.» Por supuesto, el establecimiento para la fabricación de una especialidad debe depender de alguna nueva aplicación de esta especialidad de que ha de haber gran demanda. Y ellos dicen haberla descubierto en diferentes grados para la aleación del ferro-manganeso.

Las industrias que hayan seguido los últimos doce años los progresivos pasos en la fabricación del acero, sabrán bien las dificultades que rodearon á los primeros esfuerzos del procedimiento Bessemer. No se vencieron éstas del todo, ni el procedimiento se hizo enteramente práctico, hasta que surgió la idea del sistema de refinar para la completa decarburación, y añadir al baño una cierta proporción de hierro rico en manganeso, llamado *spiegeleisen*. El objeto de ésto parecía ser añadir otra vez al metal la necesaria cantidad de carbon para convertirlo en acero, y también para darle al mismo tiempo ciertas misteriosas virtudes, que eran conocidas como una propensión acerada. Pronto se reconoció que la importancia de esta adición era más considerable que lo que se supuso al principio. Los mejores hierros grises no servían para reponer el *spiegeleisen*. Se sigue pues, que el manganeso debe afectar al hierro de una manera útil. Una investigación más detenida en el procedimiento muestra que bajo la completa reducción del carbono, el hierro llega á oxigenarse y á ser quebradizo; y la acción del manganeso es destruir la excesiva oxigenación, y restituir al metal sus primitivas buenas cualidades.

En el procedimiento Martin-Skiemens también se reconoció desde el principio como práctica necesaria la adición de hierro manganesico. Este método respondió á todas las exigen-

cias para hacer rails; pero se levantó una demanda por un metal más dulce y suave para planchas y piezas de máquinas. Aquí esta adición de spiegeleisen envolvía un serio dilema. Puesto que con la necesaria cantidad de manganeso debe introducirse tanta cantidad de carbono, debía producirse la dureza que era lo que se trataba de evitar. No hubo entonces otro recurso que llevar la reducción del carbono aún más allá hasta estar perfectamente seguros de la total separación del carbono; y entonces, por la adición de una cantidad de spiegeleisen tan rica como fuera posible, poner un minimum de carbono en el acero resultante. Este es el mejor, pero el más incierto y peligroso método aunque muy en uso al presente; y es muy posible que dé un resultado demasiado duro, ó muy oxigenado y quebradizo.

La Compañía de Terre-Noire se propone producir aleaciones de hierro y manganeso, y dice poderles hacer que contengan 40 á 70 por ciento de manganeso, y aun en cantidad ilimitada. Da un metal muy dulce, pero con toda la tenacidad del acero. Otro gran campo para el uso del ferro-manganeso se ha descubierto inesperadamente por la Compañía de Terre-Noire, é independientemente en cualquier parte. Se ha hecho una série de experimentos sobre minerales de inferior calidad y con grandes mezclas de fósforo. Buscando el medio de purificar ó usar esos minerales, se ha hallado inesperadamente, que el fósforo no perjudicaba á la laminabilidad y tenacidad del metal, con tal que el carbono combinado con el manganeso fuera poco. Aquí hay un gran campo para el uso del ferro-manganeso y para producir acero dulce de muchos hierros de segunda clase. Esto conduce á producir acero utilizando todos los antiguos materiales de rails de hierro forjado; lo cual abre un más valioso mercado para todos los ferro-carriles.

Los detalles dados son suficientes para suponer que el ferro-manganeso llegará á estar en gran demanda, y dará gran empleo á la Compañía que ha emprendido su especial fabricación y aplicación. Lo siguiente es lo que la Compañía francesa se propone emprender:

1.º La venta y fabricación de aleaciones de hierro y manganeso. 2.º La aplicación de estas aleaciones á la producción del metal con todas las propiedades de acero dulce. 3.º La aplicación de estas aleaciones á la producción de acero más ó

ménos fosfórico, por el procedimiento Bessemer ó por el Martin-Siemens. 4.º Levantar establecimientos provechosos para estas producciones y aplicaciones. Despues de esta reseña, nuestro ilustrado colega el *Iron*, añade la siguiente reflexión, que revela un noble estímulo:

«Solo tenemos que sacar de aquí una lección; y es que debemos ser muy enérgicos y despiertos para que nuestros vecinos emprendedores del Continente no nos adelanten en el nuevo y feliz procedimiento, y en la reducción de los minerales de hierro.»

Locomotora sin fuego.—En la gran fábrica de locomotoras de Paterson, New-Jersey, se ha hecho una prueba de locomotora sin fuego que ha dado buen resultado. La caldera está cargada con agua muy caliente, la cual dió suficiente vapor para mover la máquina sin el uso del combustible. En la prueba referida, con agua calentada á una presión de 150 libras por pulgada cuadrada, la máquina corrió con un ordinario wagon de pasajeros una distancia de siete millas.

Desagregación de estaño.—Mr. Oudemans dá cuenta de un curioso caso de desagregación de metal bajo las combinadas influencias de frío y vibración continuada. El hecho es digno de mención.

Una casa comercial en Rotterdam habia despachado cierta cantidad de estaño en la ordinaria forma de barretas. El metal, enviado por ferro-carril durante un hielo duro, llegó á su destino en la forma de polvo compuesto de grandes granos cristalizados. Su apariencia respondia muy poco á la del estaño de buena calidad, y la espontánea transformación de una masa sólida metálica en pequeños granos cristalinos de que no se tenia idea en el comercio, hizo creer en el lugar de su destino (Moscou) que era polvo; y tanto más, cuanto que habiendo intentado la fusión, quedaron absortos al ver la cantidad de óxido de estaño que rendia y que todo quedó reducido á un polvo gris.

El autor ha podido procurar un ejemplar del metal desagregado cristalino. Es de un color gris, totalmente diferente del que presenta el estaño ordinariamente, y que no puede ser

mejor comparada que con el del sulfato de molibdeno. El análisis químico manifiesta ser el metal casi puro, no conteniendo más que tres por ciento de sustancias extrañas (plomo y hierro). El autor cree que la modificación molecular en este caso era el resultado de la vibración y frío intenso á que estuvieron sometidas.

Un rival de California y Australia.—La parte superior del valle del río de Madeira contiene aproximadamente 400.000 millascuadradas maravillosamente ricas en todos los productos de valor que hay en América del Sur. Su parte del Este y central, provincias bolivianas de Cordillera, Chiquitos y el Beni, fué el asiento de los jesuitas, quienes penetraron hácia el Norte desde su establecimiento en el valle del Río de la Plata, fundando muy prósperas ciudades en las orillas de ríos navegables ó de fácil acceso.

En la parte extrema del valle Madeira está la provincia minera brasileña de Matto-Grosso, abundante en productos agrícolas de valor y lavaderos de oro y diamantes. A causa de su inaccesibilidad está poco poblada pero promete ser uno de los más prósperos Estados del Imperio del Brasil. Al presente es una de las fronteras de aquél país más faltas de protección, estando casi á la merced de los Estados del valle Plata en caso de guerra.

Subiendo los ríos de la parte Superior, Central y Oeste del valle Madeira, llegamos á la ladera más rica de los Andes, bien poblada por la raza española, mezclada con las Indias Quinchuca y Aymara, siendo el elemento indio probablemente el mejor que puede hallarse en el continente del Oeste, y capaz de un alto grado de civilización. Su aumento es extraordinario, sobrepujando á la de las razas indias mejicanas que son tan fecundas. La parte boliviana del valle de Madeira contiene 2.500.000 almas, predominando ligeramente la sangre india. A la fecha de la independencia boliviana, en 1825, la población no llegaba á 1.000.000. Además de los presentes habitantes, unos 2.000.000 de ellos están en el valle que tratamos, disfrutando mejores comunicaciones por los ríos navegables que afluyen al Madeira. El país en que viven es, sin excepción, el más rico del globo en todo lo que la naturaleza dá al hombre. Su riqueza mineral no puede igualarse en área igual sobre el

continente del Oeste. El número de minas de plata abiertas allí durante el dominio español, parecería fabuloso sino estuvieran registradas en los archivos del Estado. Exceden de 10.000.

Desde las orillas del pequeño río que alimenta al Beni, brazo del Madeira, puede lavarse el oro en cualquiera parte, y no dudamos, dice un escritor americano, que este aurífero distrito rivalizará, sino aventaja, con las famosas Australia y California combinadas. En efecto, toda la ladera de los Andes, en la inmensa extensión de mil millas que hay desde Cuzco hasta Matto-Grosso, es un gran placer de oro.

¿Qué es pasigrafía?—En periódicos extranjeros vemos la siguiente curiosa noticia, bajo el epígrafe que la encabeza.

«Los hombres científicos, literarios y comerciantes han deseado ardientemente hallar medios de comunicarse con los naturales de países extranjeros, tanto para transmitirse noticias como para negocios comerciales sin el trabajo preliminar de aprender idiomas. Este deseo ha conducido á varios filántropos á proponer curiosos medios para la realización de un lenguaje universal; todo lo cual, apenas necesitamos decirlo, ha abortado por la sencilla razón de que para hacer uso de ellos se requiere tanto estudio como el de aprender dos ó tres lenguas. Un ingenioso alemán, Anton Backmaier, acaba de resolver el problema por un sistema al cual llama *pasigrafical*, y en el que abandonando el vano empeño de hacer que todas las naciones hablen un mismo idioma, presenta una serie de símbolos que todas las naciones pueden escribir y leer con perfecta certeza. Los símbolos empleados son números arábigos, que se usan como los números índices de ideas definidas, de modo que poniendo en dos ó más idiomas las llaves de esos números, los naturales de esos países pueden comunicarse con los de otro, aunque perfectamente ignorantes de su idioma. Este sistema ha encontrado gran favor y se han formado Sociedades en varias partes del continente, en Persia y en el Japon; y recientemente una corporación se ha puesto bajo la presidencia del sábio Dr. Samuel Birch para difundir en Inglaterra el conocimiento de tan útil y humanitario sistema. Parecerá extraño que tan sencillo medio de correspondencia no

se haya ensayado antes; pero no cabe duda de que el plan ha sido sugerido á la mente de Herr Backmaier por haberse primero adoptado por los telegrafistas como puede verse en sus reglamentos.»

Turba: su fabricacion en Irlanda.—De una relacion de la Compañía Irlandesa de combustible turba, sabemos que la fabricacion ha continuado bajo las circunstancias más favorables durante el invierno para experimentar las dificultades en aquella estación del año; los resultados han sido satisfactorios, pues la Compañía lo ha obtenido por medio de una mezcla de las partes más ligeras y más pesadas de la turba, dando un combustible que tiene una densidad de 15 por 100 de la del carbon de piedra. Esta turba está llena de gas, arde con luz brillante y produce una ceniza dura, que permanece roja hasta consumirse. La máquina y caldera, como la mayor parte de la maquinaria están ajustadas; y cuando el arreglo mecánico esté completo, la Compañía podrá producir 200 toneladas de combustible seco por semana. La densidad del combustible, se cree, que permitirá utilizarlo para fundiciones; si es así seria posible producir una superior calidad de hierro de algunos minerales de Irlanda, que al presente no tienen valor comparativamente, debido á la falta de un combustible conveniente.

Dinamita.—Una terrible explosión de dinamita ha ocurrido en la nueva mina de carbon de Brooms, cerca de la ciudad de Durham, por la cual dos hombres salieron seriamente heridos, mientras otros dos escaparon con sus vidas, y toda la carbonera ha corrido un grave riesgo de ser totalmente destruida. En la inmediata localidad donde ocurrió habia una pequeña cabaña edificada sobre una fuerte plataforma cerrada al viento reinante, cerca de la casa de los maquinistas. Fuera de esa cabaña en cuestion habia un número de cartuchos de dinamita para el uso de los barreneros, y una cantidad de fulminantes de percusion en una caja. Los cartuchos de dinamita tienen pulgada y media de largos y grueso de un dedo, y han hecho explosión ó por los fulminantes ó por choque. Cerca de la cabaña sobre la plataforma habia una lámpara encen-

dida, y dentro de aquella habia almacenada media tonelada de pólvora encerrada en los toneles ordinarios. A las seis y veinte minutos, Walter Mason, el maestro de barrenos, fué á la cabaña, mientras un hombre que le acompañaba llamado John Dixon, quedó esperándole sentado en un rincon de la plataforma. Nadie sabe lo que ocurrió con la dinamita; pero es de creer que los fulminantes de percusion reventaron por un golpe dado contra la casa, ó que les alcanzó el fuego de la lámpara. Todos los que estaban en la carbonera á la sazón fueron sorprendidos por un terrible estruendo que se oyó á considerable distancia en el país, y todos se abalaron hácia la cabaña de la pólvora. Aquella habia desaparecido de la plataforma y se hallaba hecha un montón de ruinas sobre el terreno. Los heridos fueron llevados al hospital de Durham. Los barriles de la pólvora, aunque muy golpeados por la explosión, se hallaron enteros.

Dinamita: Experimentos.—Recientemente el comité elegido para las sustancias explosivas tuvo la oportunidad de observar en accion una de las principales operaciones dignas de su consideración. La oportunidad fué proporcionada por la Compañía inglesa de Dinamita, y la escena de los experimentos fué el parque de Sir Gilbert East á unas cuatro millas de Maidenhead. Del acuerdo sobre la mocion del honorable Secretario del comité, nació la urgente representacion hecha al Gobierno sobre los inconvenientes con que los propietarios de canteras, y todos los que usan sustancias explosivas, trabajan á causa de las restricciones puestas sobre el tránsito del material. Se ha dicho sobre la dinamita que estas restricciones eran absurdamente excesivas, y para probar esta creencia se hicieron principalmente los experimentos de que hablamos. Sir Gilbert East tenia en su parque un par de colosales troncos de árboles, y sobre ellos fueron dirigidos los experimentos. De un pequeño saco de cordoban que habia ido con la Compañía en el carruaje en su viaje de Londres, y por lo cual estaba alarmada cuando lo supo, sacó Mr. Downie un puñado de cartuchos, que al ser abiertos, se vió que contenian una sustancia terrea ligeramente morena. Esta era la terrible dinamita, la fuerza gigante, como los americanos la llaman. Puesta sobre el tronco del árbol, Mr. Downie procedió, con fácil confianza, á demostrar

que la dinamita no hace explosion fuera de dos modos; uno por impulso entre hierro y hierro, y otro por detonacion de un fulminante.

Mostrada la imposibilidad del peligro por accidentes ordinarios, tuvo lugar una serie de experimentos con objeto de manifestar la enorme fuerza del explosivo, cuando se maneja convenientemente. A un lado y á otro del tronco del árbol se hicieron dos agujeros, se fijaron doce cartuchos y se les prendió fuego; el nudoso y fuerte tronco, de cinco piés de diámetro, se partió en dos, profundizando la destruccion uno ó dos piés dentro de la tierra. Finalmente, se atacó á una piedra de media tonelada de peso, que habia sido hallada en el campo vecino, y que habia desafiado á las herramientas y golpes de martillo. Se le pusieron encima seis cartuchos, cada uno de los cuales contenia menos de dos onzas de dinamita. Se encendió el cebo, reventó el cartucho, y cuando la Compañía salió de detrás de los árboles y resguardos á donde se habian retirado sus individuos oportunamente, la piedra estaba hecha pedazos.

Barrenos de minas: manera de darles fuego por electricidad.—

El inventor de un utilísimo aparato eléctrico, F. Abegg, ingeniero en Neu Bistritz, Bohemia, ha continuado en el uso casi exclusivo, durante un período de siete años, de la corriente eléctrica para dar fuego á los barrenos, y ha conducido su invento á la perfeccion. M. Abegg, en lugar de la friccion galvánica, usa la eléctrica para las minas invariablemente, produciéndola con una pequeña máquina que está encerrada en una ligera caja, la cual siempre está dispuesta para su uso. De la posibilidad de encender simultáneamente un número de barrenos, cuando sus esferas de accion se alcanzan, se saca una gran ventaja y economía por traer á una violenta vibracion una masa de roca mucho mayor que si las mismas cargas se encendiesen sucesivamente. Estas ventajas son muy evidentes cuando se trabaja en una roca dura. El sistema de M. Abegg es sencillamente como sigue: el *exploder* eléctrico, ó máquina, se pone á distancia que esté á salvo; es decir, á cinco brazas sobre ó al costado de los barrenos, y unida á un trozo de cable que contiene dos alambres de cobre aislados, cuyos extremos están amarrados y protegidos de todo daño por estar cu-

biertos de cáñamo embreado. En cada uno está enganchado un alambre de hierro templado, á lo menos de 2,5 milímetros de grueso, que vá al agujero que se ha de cargar. En éste se pone la carga usual de pólvora ó de dinamita, y al mismo tiempo se coloca una mecha de Abegg; la cual consiste en una varilla redonda y derecha de madera seca fuertemente envuelta en papel aceitado con una canal á cada lado, por donde pasa el alambre que llega hasta el fondo tocando con el detonador ó cápsula de percusion, que está unido al extremo de la mecha, de modo que la corriente eléctrica vá por un alambre y vuelve por el otro. Los extremos de los alambres de hierro se doblan cuando la carga está ya dispuesta para hacer la explosion. Donde hay varios barrenos que se han de descargar simultáneamente, solo es necesario poner en comunicacion los dos más distantes con la máquina, cada uno por medio de un alambre, y completar la conduccion eléctrica entre ellos por medio de cortos pedazos de alambre. Cuando la corriente vuelve, correrá desde la máquina por el cable y un alambre de hierro al primer barreno; pasará de uno á otro, y volverá desde el último por el otro alambre de hierro conductor. Y como la velocidad de la corriente es tan grande que es prácticamente instantánea, todas las cápsulas y cargas reventarán exactamente al mismo tiempo. Si los agujeros están muy mojados, solo es necesario cubrir las mechas, además del papel aceitado, con una capa de pez.

(Engineering).

Hierro: adelantos en su fabricacion.—Mr. C. Burgess, fabricante de hierro y acero, de Portsmouth, Ohio, ha hecho varias mejoras en su fabricacion; por una mezcla de hierro fundido fino con hierro fundido gris dulce, obtiene un nuevo hierro compuesto especialmente para fundiciones ordinarias; por la adopcion de un horno ordinario de gas, de pudlear, cerrado ó de reverbero, y el empleo de carbon de piedra, produce un hierro fino ó parcialmente refinado para uso del procedimiento dicho; y por una ulterior continuacion de ó adicion á dicho procedimiento de afinar, consigue convertir el hierro fundido directamente en acero, en un horno comun de pudlear ú otro á propósito, rápida, efectiva y económicamente.

Mr. G. W. Hart, ingeniero de Norwood Alto, ha obtenido ciertas mejoras en la fundición del hierro y otros minerales; por la introducción de aire atmosférico en la base de un horno soplante, se quema y convierte en gas ácido carbónico el óxido carbónico allí desprendido; se han inventado métodos para utilizar el excesivo calor desperdiciado del gas ácido carbónico que sale del horno soplante, y aquel pasa por un horno regenerativo que contiene materias carbonosas en combustión, para ser desoxigenado y convertido en óxido carbónico, útil para fundir nuevos minerales.

Mr. Homan Price Fenby tiene mejoras en la manufactura de hierro y acero para armas de fuego por un método más sencillo que el usado hasta aquí, y de varios modelos; como también para producir masas, barras, tubos y formas semejantes sin pegadura de piezas.

La preparación de la aleación, útil para las superficies que rozan en la maquinaria, es objeto de mejoras en composiciones metálicas con fósforo por el Doctor Kunzel, de Blasutz, en Sajonia. Es el objeto alcanzar una estructura celular porosa combinando los metales fosfóricos de diversos puntos de fusión, formando la pared celular con metal más duro y más ó menos fusible, llenándose los poros ó intersticios con un metal fusible más ó menos blando, más ó menos ligado con los otros, y produciendo la combinación una cara á propósito para sufrir la frotación ó roce. Estas aleaciones fosfóricas son de dos principales grados de dureza, de los cuales el más blando se compone de tres á una mitad por ciento de fósforo, y de 4 á 15 por ciento de plomo y de estaño, con la requerida proporción de cobre para completar cien partes. La aleación más dura tiene de 2 á 25 por 100 de fósforo, 4 á 15 por 100 de plomo y de estaño, 8 á 15 por 100 de zinc, y el resto hasta 100 partes de cobre.

Iron.

Minas de plomo en el Condado de Aberdeen.—Hace un siglo se creía que en las alturas que rodean á Ballater había minerales de valor; y en diversas épocas se han hecho ensayos por los varios propietarios para averiguar la extensión de la vena. Algún tiempo atrás el Marqués de Huntly empeñó los servicios de Mr. Belt, que ha tenido gran experiencia minera,

y el último otoño se hicieron investigaciones al lado del alto castillo, elevada cumbre detrás de la Iglesia libre de Ballater, unas nueve millas de Balmoral, donde se creía existían las venas metalíferas. Se hicieron galerías en varias direcciones; se abrieron pozos, y el resultado ha sido el descubrimiento de ricas venas de plomo. Al principio se halló un filon de dos piés y seis pulgadas de ancho, muy rico en galena, pero á los ocho ó diez piés la vena cesó; siendo interrumpida por una masa de rocas sobrepuestas, que, se supone, ha resbalado desde lo alto. Buscando la continuación de la vena, se ha descubierto una nueva vena productiva; y siguiendo aun más allá en dirección opuesta, se halló la capa perdida de galena, presentando un rico depósito de mineral.

Pudelado mecánico.—Sistema Pernot.—En uno de los números anteriores hablamos de un procedimiento de pudelado mecánico, debido á Mr. Pernot, jefe de fabricación en los importantes talleres de los Sres. Petin, Gaudet y Compañía, que, según entonces indicamos, se ha propuesto modificar, perfeccionándolo, el sistema Danks, que ya conocen nuestros lectores.

Cumpliendo nuestra promesa de ocuparnos del procedimiento Pernot así que estuvieran más adelantados los ensayos y mejor conocidos sus resultados prácticos, vamos á describirlo con toda la extensión que permite el espacio limitado de que disponemos, consignando previamente algunos antecedentes que creemos necesarios para apreciar en todo su valor la importancia de la cuestión del pudelado mecánico.

Dos son los caminos seguidos por los que han intentado encontrar una solución al problema: la sustitución de la mano del hombre por medios mecánicos generalmente muy costosos y complicados, de escasos resultados prácticos, y el empleo de hornos especiales con suelos ó plazas giratorias ú oscilantes para sacudir y agitar la masa y determinar en ella la reacción conveniente.

El americano Danks ha sido el primero que, con su horno, que tanta sensación produjo en el mundo industrial, ha resuelto de una manera práctica la cuestión del pudelado mecánico, y acaso recordarán nuestros lectores el interés que tomaron los ingleses en el asunto, mandando á los Estados-Unidos

una comision respetabilísima para estudiar en todos sus detalles el horno Danks, á fin de decidir, en vista de su informe, la introduccion en Inglaterra de tan importante invento, acaso el más importante de la industria metalúrgica, que tantos progresos ha realizado en estos últimos tiempos.

Sabido es que el informe de dicha comision fué altamente favorable para el horno de Mr. Danks, á quien se hicieron numerosas y lucrativas proposiciones, procediéndose desde luego á instalar algunos hornos, con objeto de repetir en Inglaterra los ensayos hechos en los Estados-Unidos. A estos ensayos asistieron los Sres. Petin y Pernot, que tuvieron ocasion de apreciar los grandes resultados del horno Danks; pero á la vez echaron de ver un inconveniente, grave bajo el punto de vista económico, que ofrecia dicho horno.

Una de las mayores ventajas de este horno consiste en la gran cantidad de fundicion que puede trabajarse en una sola operacion, cantidad que no baja de 300 kilogramos, y que es preferible elevar á 500; pero la dificultad de cortar ó dividir esta masa de hierro, á fin de hacerla manejable para trabajarla, ofrece, como hemos dicho, muy serios inconvenientes, que exigen, para ser vencidos, un material nuevo considerable y costosísimo, y no permite la utilizacion del material de las antiguas fábricas.

Siendo este precisamente el objeto principal de Mr. Pernot, una vez persuadido de las ventajas del horno Danks, se propuso buscar el medio de utilizar el antiguo material, partiendo del principio de practicar el pudelado con el solo movimiento de la cuba del horno, que es la base del horno Danks.

Al efecto ideó servirse de un horno ordinario de pudelar, inclinando el suelo de manera que la mitad salga del baño de fundicion, y haciendo girar dicho suelo al rededor del eje inclinado. En tal disposicion, la parte de suelo que sale recibe el contacto de la llama, se oxida, y como pasa sucesivamente por el baño, en su movimiento de rotacion produce la reaccion del afinado. El movimiento de rotacion hace además subir la fundicion al plano inclinado en forma de capa muy delgada, lo cual aumenta considerablemente la superficie sometida á la oxidacion, de manera que el movimiento de la masa es mucho mayor y más regular que el obtenido por el braceaje á mano, operacion á la vez penosa, difícil y delicada.

Conocido el principio en que descansa el procedimiento de Mr. Pernot, que no es sino una aplicacion del de Danks al sistema ordinario, ó sea la utilizacion del antiguo material para el pudelado mecánico, veamos cómo consiguen en la práctica este resultado.

La rotación del suelo del horno permite al operario cortar la masa que sucesivamente va presentándose delante de la puerta de trabajo del horno, operacion que se practica de la misma manera que en el sistema antiguo, y claro es, por consiguiente, que no solo pueden utilizarse los antiguos instrumentos y accesorios empleados en dicha operacion, sin modificación alguna, sino que pueden servir también los mismos aparatos y material para el forjado y el laminado.

En cuanto á los resultados obtenidos con el procedimiento Pernot en los ensayos hasta ahora practicados, parece fuera de toda duda que la economía obtenida es considerable, pues si el gastode la mano de obra es el mismo, la produccion es doble y algunas veces más. En el consumo de combustible se consiguen un 20 á 25 por 100 de economía, y los desperdicios, que en los antiguos hornos no bajaban de un 10 por 100, se han reducido á menos de la mitad, pues las cargas de 500 kilogramos dan constantemente de 480 á 490 kilogramos de hierro por término medio. En suma, según el ingeniero M. Molinos, que ha examinado detenidamente un informe de Mr. Petin sobre el procedimiento Pernot, las economías totales se traducen por una disminucion de 21 á 22 francos en el coste de produccion de una tonelada de hierro.

Respecto á la calidad del hierro obtenido, á juzgar por el informe que tenemos á la vista, es muy superior al que se obtiene en los hornos del sistema ordinario; pero algunos no se explican fácilmente la razon de la superioridad del hierro Pernot sobre el procedente del pudelado ordinario, toda vez que se emplea la misma fundicion.—J. A.

(Gaceta industrial).

Nuevo método de dar color á los metales.—Los metales pueden ser coloreados perfectamente y á bajo precio, formando en su superficie una fina película de un sulfuro. En cinco minutos pueden los objetos de bronce ser dados de color, va-

riando del de oro al cobre rojo, despues al carmin, rojo oscuro; y desde el ligero azul de añil hasta el azul claro, como sulfuro de plomo, y últimamente á blanco rojizo, segun el espesor de la película; lo cual depende de la duracion del tiempo que el metal permanezca en la solucion usada. Los colores poseen gran lustre; y si los objetos que han de recibirlos se han limpiado préviamente con ácidos y álcalis, el color se adhiere tan firmemente que pueden ser pulimentados con acero.

Para preparar la solucion, disuélvase onza y media de hiposulfito de sosa en una libra de agua, y añádase onza y media de acetato de plomo disuelta en media libra de agua. Cuando esta solucion se calienta de 190 á 210 gr. Fah., se descompone lentamente y precipita sulfuro de plomo en copos oscuros. Si el metal está presente, una parte del sulfuro de plomo se deposita en él, y segun el espesor del sulfuro de plomo depositado, se producen los colores arriba expresados. Para producir un color igual, deben los objetos calentarse por igual.

Si en vez del acetato de plomo, se añade al hiposulfato de sosa igual peso de ácido sulfúrico, y se sigue el procedimiento explicado, el bronce se cubre de un rojo muy bello, que es seguido de verde, y cambia finalmente á un hermoso color oscuro tornasolado de verde y rojo. Está última es una cubierta muy durable, y puede hallar especial preferencia en manufacturas, porque algunas de las otras no son muy permanentes.

Bellísimos mármoles pueden imitarse, usando una solucion de plomo espesada con goma tragacanto, sobre bronce que haya sido calentado á 210 grados Fah., y sea despues tratado con la solucion usual de sulfuro de plomo. La solucion puede usarse varias veces.

La restauracion del acero quemado.—Hemos recibido las siguientes notas sobre esta materia de Mr. J. L. Davies, Lando-re, Swansea:

«El objeto de esta nota está ahora llamando considerable atencion en diferentes partes del globo, como lo demuestra el artículo titulado *Mysterious Steel-making* que apareció en el periódico *Iron* hace poco.»

Me propongo ahora explicar un sencillo y eficaz medio de restaurar el acero que una vez ha sido quemado, devolviéndole

sus buenas cualidades y consiguiéndolo por medio de un fluido que apenas deje que desear en cuanto á baratura y utilidad.

He hallado que el aceite resinoso, con que está íntimamente mezclada una cuarta parte (más ó menos) de su peso del residuo de parafina destilada, tiene este admirable efecto sobre el acero quemado.

Escoplos que se han quemado é inutilizado, pueden por medio de este fluido quedar restaurados y útiles como antes. Este fluido, que hace muchos meses fué bautizado con el nombre de *restitutor calibreado*, puede usarse del modo siguiente: El acero quemado debe calentarse hasta el rojo y sumergirse en el restitutor por algunos segundos: despues se vuelve á calentar y á enfriarse por el medio ordinario. El acero, despues de este procedimiento está perfectamente restaurado.

La experiencia en el uso del restitutor dará el deseado temple á las herramientas; pero diremos que éstas pueden volverse especialmente duras calentándolas al rojo, sumergiéndolas en el restitutor, volviéndolas á calentar á un ligero calor blanco y enfriándolas despues en agua pura.

(Iron).

ERRATA.

En el número anterior, página 275, línea 33 donde dice *Mazeline* léase *Armelin*.

SUMARIO. Azufre.—Curiosa historia de un hallazgo de azogue.—Ferro-manganeso y acero dulce.—Locomotora sin fuego.—Desagregacion de estaño.—Un rival de California y Australia.—¿Qué es pasigrafía?—Turba.—Dinamita.—Dinamita: experimentos.—Barrenos de minas.—Hierros; adelantos en su fabricacion.—Minas de plomo en el Condado de Aberdeen.—Pudelado mecánico.—Nuevo método de dar color á los metales.—La restauracion del acero quemado.—Errata.—Mercado de metales.—Seccion administrativa.

**Precios corrientes en Swansea de productos de importacion
y exportacion en 22 de Junio de 1874.**

	L.	s.	d.	L.	s.	d.
Cobre. —Best Selected, por ton.	85	10	»	86	10	»
Barras de Chile 96 por 100...	77	10	»	78	10	»
Burra y Wallaroo.....	87	10	»	89	10	»
Inglés.....						
» Tough Cake. id.....	84	10	»	87	10	»
» Planchas, id.....	91	10	»	92	10	»
» Forjados.....	105	10	»			
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.....	22	10		22	12	6
Inglés, id.....				26		
Planchas, id.....	27			28	10	
Latón. —Planchas.....	40			41		
Tubos.....	44			4		
Alambre.....	10%			44		
Metal amarillo. —Planchas, por libra.....			8			8
Estaño. —Inglés refinado.....	104	10	»			
Banca, id.....	104	10	»			
Straits, id.....	104	10	»	102		
Plomo. —Inglés.....	21					
Español dulce.....	20		6	21		
Planchas.....	22	10				
Hierros. —Rails de Gales.....	8			8	5	
Barras.....	9			10		
Escoceses Número 1.....	4	12	6	5	5	6
Barras de Staffordshire.....	11			11	10	
Alambre de.....	11			11	10	
Aros de.....	12			13		
Planchas de.....	14			16		
Rails de Bessemer.....	12	10				
Hojalata. —De leña I. C.....	1	15		2		
» coke.....	1	7	6	1	16	
Carbones. 1.ª calidad, vapor.						
Coal.....	18			1		
Bituminoso.....	15			18		
todo-uno.....	15					
Menudo.....	40			44		
Coke.....	1	1				
Patent Fuel.....						
Antracita, Grueso.....	15					
» todo-uno.....	11					
Minerales Cobrizos, 5 á 20 por 100 de Metal Refinado.....	15	5		15		

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 579.

MADRID 15 DE JULIO DE 1874.

EL EXCMO. É ILMO. SR. D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA,
Gran Cruz de la orden de María Victoria, Comendador
en la de Isabel la Católica, Caballero de la de Car-
los III, etc., Inspector General de 2.ª clase del Cuerpo
de Ingenieros de minas, Director de la Escuela espe-
cial del ramo y Comisionado extraordinario del Go-
bierno en el establecimiento minero de Almaden,

y

D. ISIDRO SEBASTIAN BUCETA Y SOLLA, Ingeniero primero
del citado Cuerpo, al servicio del mencionado estable-
cimiento y á las órdenes del Jefe Sr. Monasterio, han
fallecido desastrosamente y en funciones oficiales en
Almaden el dia 4 del corriente mes de Julio.

Mártires de su deber y tras una brillante carrera
en que acreditaron constantemente sus altas dotes
científicas y administrativas, así como su celo en el
servicio del Estado y todas las demás cualidades que
distinguen al buen patricio, al cariñoso esposo, her-
mano é hijo, al pundonoroso caballero, al consecuente
amigo y al compañero leal, Monasterio y Buceta dejan
un doloroso y general recuerdo que á todos vientos es-
parce respeto, dignidad y honra.

A la fúnebre y gloriosa guirnalda que el público les
ha tegido, agregamos nosotros la *siempre viva* de nues-
tro perpétuo sentimiento, cuya espresion enviamos res-
petuosa y cariñosamente á sus desconsoladas familias.

¡Plegue á Dios que los destellos de esas preciadas
tumbas inspiren acierto á la Administracion, ejemplo
á los servidores del Estado y arrepentimiento á los
criminales!

¡Monasterio y Buceta, descansad en la region de
las verdades eternas y recoged de vuestros compañe-
ros una lágrima, fiel espresion de su profunda pena!

S.

UN CRIMEN INESPLICABLE.

«Monasterio y Buceta han sido asesinados esta mañana en Almaden por turbas de destajeros amotinados.»

A la persona que tan desagradablemente nos sorprendió con esta increíble noticia el día 4 del presente mes, no pudimos menos de contestar en el acto: *«eso no puede ser cierto.»*

Monasterio,—dijimos nosotros,—es un hombre de carácter inofensivo, amigo de complacer á todo el mundo, indulgente hasta la exageracion, aun con sus detractores, y de cuyos lábios no ha salido nunca una reprension ágría ni mal sonante para ninguno de sus subordinados. Con éstos jamás ha empleado otro medio de correccion y de censura que el ejemplo de su infatigable celo por el servicio y de su incesante laboriosidad, y á todos ha prodigado siempre todo género de consideraciones y beneficios, dentro de los límites que el cumplimiento de su deber le imponia. De ello damos testimonio nosotros, que hemos tenido el gusto de pasar á su lado ó á sus órdenes la mayor parte de nuestros veinte y nueve años de vida oficial. Por otro lado, la honrosa é importantísima mision, que con afanoso esmero está llevando á cabo Monasterio en Almaden, es grandemente beneficiosa para aquellos trabajadores, que, gracias á las reformas por él allí planteadas, pueden ya bajar y subir de aquellas profundidades sin ir dejando, por la fatiga y el cansancio, un día de vida en cada uno de los peldaños de las antiguas escaleras. Gracias á las mismas reformas, aquellos obreros pueden ya respirar en el interior de la mina una atmósfera relativamente saludable, que les evite, ó aminore al menos, las terribles enfermedades que tanto destruan antes sus fuerzas y que tan prematuramente llevaban á muchos de ellos al cementerio. Y gracias, por último, á las continuas gestiones y activas diligencias de Monasterio, están pagados al corriente los servicios todos de las minas de Almaden en una época como la presente, en que con tan notable retraso se cubre semejante obligacion en todos los demás establecimientos industriales que dependen del Estado.

Buceta,—añadimos,—es un simpático jóven, cuyas excelentes condiciones de inteligencia, instruccion y honradez hemos podido apreciar mientras fué nuestro discípulo en la Es-

cuela y durante el tiempo que despues sirvió á nuestras órdenes en la misma. Su conducta en Almaden no puede desmentir sus antecedentes, ni haber por consiguiente contrariado las rectas instrucciones y benéficos deseos de su jefe Monasterio.

Nuestros paisanos, los obreros de aquel establecimiento,—dijimos tambien,—sea cualquiera su grado de ilustracion y sean cualesquiera las preocupaciones y patrañas que por gentes forasteras y advenedizas hayan tratado de imbuírseles, son ante todo hombres honrados, incapaces, por consiguiente, de buscar en el crimen un remedio (que por tan torcida senda cada vez verian más lejos), á sus males verdaderos ó ficticios. Nuestros paisanos, sobre todo, son incapaces de pagar con tan negra ingratitud los notorios y palpables beneficios que están recibiendo de Monasterio.

Esa noticia,—concluimos diciendo,—no puede ser cierta.

Pero ¡ah! ¡qué penoso desengaño hemos sufrido! ¡La infausta nueva que firmemente creíamos, que confiadamente esperábamos y que anhelosamente deseábamos ver desmentida, se ha confirmado para desgracia de todos! Los ensangrentados restos de nuestros muy queridos é inolvidables compañeros, que con indecible amargura acabamos de conducir á su última morada, nos dan tristísimo testimonio de la horrible verdad. Monasterio y Buceta han sido víctimas de un crimen inconcebible y horroroso hasta lo inverosímil; sus verdugos han ejecutado en ellos un verdadero acto de feroz salvajismo. ¡Que Dios los tenga en su santa gracia! Sus amigos y compañeros no podrán olvidarlos nunca.

El estado de nuestra alma no nos permite hoy discurrir sobre los móviles que han podido engendrar ese monstruoso atentado, ni dar una idea, siquiera fuese breve, de los servicios y merecimientos de tan desgraciadas como interesantes víctimas. Por hoy solo nos es posible lanzar un grito de dolor y de angustia, pedir justicia contra los execrables autores de tamaña iniquidad, y hacer dos súplicas:

Una al Gobierno, para que fije toda su atencion en ese incalificable suceso que tan trascendental puede ser hasta para la existencia misma del establecimiento.

Otra á nuestros paisanos, los honrados hijos de Almaden, para que ayuden cuanto puedan á los Tribunales de justicia en el esclarecimiento de las causas que han producido tan tris-

tísimos efectos, y laven así la fea mancha de ese horrendo crimen, arrojándola al rostro de los culpables.

A. TIRADO.

SECCION GENERAL.

Personal oficial.—Con fecha 27 de Mayo próximo pasado, el Presidente del Poder Ejecutivo de la República se ha servido nombrar Jefe del distrito minero de Almería al ingeniero Jefe de 2.^a clase del Cuerpo de minas D. Pablo García Martino, que presta sus servicios en el mismo.

En igual fecha se ordena que el ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Ricardo Uruburu, que desempeña la jefatura de Almería, pase al distrito de Murcia.

Accediendo á lo solicitado por el auxiliar facultativo de minas D. Pedro Casimiro Donaire, el Presidente del Poder Ejecutivo de la República, con fecha 26 del mismo, le ha concedido licencia por dos años para dedicarse al servicio de una empresa particular.

Por orden del Presidente del Poder Ejecutivo de la República, de fecha 28 del citado Mayo, se destina al distrito minero de Guipúzcoa con residencia en Pamplona, al ingeniero Jefe de 2.^a clase del Cuerpo de minas D. Gervasio Irisarri.

Con fecha 8 de Junio último, se nombra Jefe del distrito minero de Madrid al ingeniero Jefe de 2.^a clase D. Antonio Luis Anciola.

Por orden del 13 del mismo, se dispone que el ingeniero 1.^o D. Fernando de Castro y Carvajal, que sirve en el distrito de Madrid, se traslade al ministerio de Fomento para auxiliar en clase de agregado los trabajos del Negociado de minas dependientes de este centro directivo.

Por otra de igual fecha se manda que el ingeniero 1.^o del Cuerpo, D. Luciano Pastor Diaz que sirve en la Escuela, pase al Ministerio de Fomento en clase de agregado para auxiliar los trabajos del Negociado de minas de aquel centro.

El Presidente del Poder Ejecutivo de la República con fecha 12 del citado Junio, ha tenido á bien declarar supernumerarios en el cuerpo de minas á los ingenieros Jefes de 1.^a clase

D. Lino Peñuelas, por haber sido nombrado Director general de Obras públicas, y D. Manuel Abeleira, nombrado Oficial mayor del ministerio de Fomento.

Segun orden de 22 del referido mes se destina á servir en el distrito de Granada al ingeniero 2.^o del cuerpo D. Federico Cobo y Cubillo que presta sus servicios en Jaén.

Con fecha 6 del mismo, han sido nombrados auxiliares facultativos del Cuerpo D. Vicente Sanchez Moreno, D. Francisco Arias Islañoni, D. Manuel Tomás Rico y D. Manuel Ramirez y Sanchez.

El Presidente del Poder Ejecutivo de la República, accediendo á lo solicitado por los ingenieros 2.^{os} del Cuerpo de minas D. Fernando Pineda y Calimano y D. Fermín de la Puente y de la Puente, ha tenido á bien concederles, con fecha 20 de Junio, cuatro meses de licencia para visitar y estudiar los principales establecimientos mineros de Bélgica.

Habiendo sido declarados supernumerarios en el Cuerpo los ingenieros Jefes de 1.^a clase D. Manuel Abeleira y D. Lino Peñuelas, dispone el Presidente del Poder Ejecutivo de la República con fecha 27 del citado Junio, se cubran las vacantes correspondientes; y en su consecuencia se declara en activo servicio al ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Diego de la Viña, que se encontraba en espectacion de destino; se nombra ingeniero Jefe de 1.^a clase á D. Narciso Guzman; ingeniero Jefe de 2.^a á D. Fernando Maria de Castro, é Ingeniero 1.^o á D. José Suarez y Suarez que son los primeros en sus respectivas clases.

Con fecha 6 de Julio actual se destina al distrito de Murcia al auxiliar facultativo de 4.^a clase del Cuerpo de minas D. Manuel Tomas Rizo.

ADVERTENCIA.

Con el presente número empezamos la publicacion del Indice General de los XXV tomos que forman la série A de la REVISTA MINERA, y que constituye parte del tomo corriente; sin perjuicio de lo cual se insertará lo que ofrezca mayor interés y se continuará lo correspondiente al V de la *Coleccion Legislativa* del ramo.

ANUNCIOS.

LA SOLEDAD

considerada en las causas de su desarrollo y de sus inconvenientes y ventajas con respecto á las pasiones, la imaginacion, la inteligencia y el corazon, por Zimmermann, precedida de una introduccion Biográfico-Bibliográfica del autor, por X. Marmier, y traducida de la última edicion por D. Pedro Espina y Martínez, médico de número del Hospital general de Madrid, condecorado con la Cruz de primera clase de la Orden civil de Beneficencia.—Segunda edicion.

PROSPECTO.—La Higiene del cuerpo humano, sus dolencias y su terapéutica han sido estudiadas con interés por muchos eminentes prácticos, más no tanto las enfermedades del alma, que, sobre ser más frecuentes, ejercen mayor influencia sobre la salud y sobre la vida de los hombres. Si tenemos en cuenta la tumultuosa revolucion social porque estamos pasando, hallaremos una razon más para convencernos de la necesidad de obras de filosofía y medicina, en las que se dicten prudentes y juiciosos consejos para evitar en lo posible los grandes trastornos que á la salud amenazan, para que los hombres, lejos de dejarse arrastrar por el torbellino de esas pasiones, que, así en la política como en la moral, tan furiosas se han desencadenado en la actual sociedad, procuren combinar con sus deberes una vida más pacífica en el silencio del retiro.

Tal ha sido siempre la humanitaria idea de los moralistas, de los filósofos, de los médicos; igual pensamiento impulsó á nuestro célebre médico español Cristóbal Acosta á escribir su *Tratado sobre las ventajas é inconvenientes de la vida solitaria*, publicado en 1592, y al eminente poeta y médico alemán Zimmermann, su bello poema LA SOLEDAD, en 1784. Del primero solo tenemos una ligera referencia; respecto á la segunda, cuanto pudiéramos decir, sobre pecar de redundancia, seria pálido al lado de la excelente biografía bibliográfica que de aquel autor ha escrito el célebre literato francés X. Marmier y que sirve de introduccion á la obra.

Hemos traducido al castellano libremente la última edicion francesa, en la que el ya citado Marmier entresaca lo más bello

y escogido de la obra alemana, la cual se resiente á veces de pesada, no tanto por el carácter propio de los hombres de aquella nacion, cuanto por las especiales y desgraciadas circunstancias que rodearon siempre al infortunado Zimmermann. Creemos esta obra de utilidad general, puesto que con poético estilo, con bellas imágenes, con sábias y juiciosas reflexiones, y con auténticos é interesantes ejemplos de virtuosos filósofos, exhala, como dice el mismo Marmier, un delicioso perfume para las almas tiernas y melancólicas; dicta útiles consejos á las gentes del gran mundo, é imprime valor y perseverancia á los hombres de estudio.

Para que se comprenda la importancia de esta obra, ponemos á continuacion el

INDICE DE MATERIAS. PRÓLOGO DEL TRADUCTOR.—INTRODUCCION.—REFLEXIONES PRELIMINARES.—Capítulo I. De la inclinacion á la sociedad.—Cap. II. De la inclinacion á la soledad.—Cap. III. De los inconvenientes generales de la soledad.—Cap. IV. De los inconvenientes de la soledad para la imaginacion.—Cap. V. De los inconvenientes de la soledad para las pasiones.—Cap. VI. De las ventajas generales de la soledad.—Cap. VII. De las ventajas de la soledad para el espíritu.—Cap. VIII. De las ventajas de la soledad para el corazon.—CONCLUSION.

Esta obra consta de un bonito tomo en 12.º elegantemente encuadernado en tela á la inglesa. Precio: 14 rs. en Madrid en la librería de Bailly-Bailliere, Plaza de Topete, núm. 10, y 16 en provincias, franco de porte.

LAS ESTRELLAS Y LA TIERRA O PENSAMIENTOS SOBRE EL ESPACIO, EL TIEMPO Y LA ETERNIDAD.—Autor anónimo.—Traducido del inglés, por D. Diego Lopez de Quintana, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—1868.—Se halla de venta al precio de 4 rs. en la Administracion de la REVISTA MINERA, calle de Noblejas, núm. 3; cuarto principal, y en las principales librerías de Madrid.

SUMARIO. Defunciones.—Un crimen inexplicable.—Personal oficial.—Anuncios.—Mercados de metales.—Seccion administrativa.

MADRID Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 3, principal.

**Precios corrientes en Swansea de productos de importacion
y exportacion en 6 de Julio de 1874.**

	L. s. d.	L. s. d.
Cobre. —Best Selected, porton.	85 40	88 40
Barras de Chile 96 por 100...	77 40	78 40
Burra y Wallaroo.	87	88 40
Ingles.		
Tough Cake. id.	84 40	88 40
Planchas, id.	92 40	87 40
Forjados.	105 40	
Zinc. —Silesiano en barras, por tonelada.	22 40	22 42 6
Inglés, id.		26
Planchas, id.	27 40	28 40
Latón. —Planchas.	40	41
Tubos.	41	41
Alambre.	10%	41
Metal amarillo. —Planchas, por libra.		8
Estañó. —Inglés refinado.	104 40	
Banca, Id.	104 40	
Straits, id.	99 40	101 40
Plomo. —Inglés.	21 5	
Español dulce.	20	21
Planchas.	22 40	
Hierros —Rails de Gales.	8	8 5
Barras.	9	10
Escoceses Número 1.	4 40 6	5 5
Barras de Stafordshire.	11	11 40
Alambre de.	11	11 40
Aros de.	12	13
Planchas de.	14	16
Rails de Bessemer.	12 40	13
Hojalata. —De leña I. C.	1 45	2
coke.	1 7 6	1 46
Carbones. 1.ª calidad, vapor.		
Coal.	47	47 6
Bituminoso.	45	
todo-uno.	42 6	
Menudo.	8	9
Coke.	1	1 1
Patent Fuel.		
Antracita, Grueso.	13 6	
todo-uno.	10 6	11
Minerales Cobrizos, 5 á 20 por 100 de Metal Refinado.	45 5	45 5

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 580.

MADRID 1.º DE AGOSTO DE 1874.

ADVERTENCIA.

A causa de haberse alterado en el ajuste del pliego primero del *Índice general*, que se repartió con el número anterior, el orden alfabético se reparte nuevamente con el presente número la cuartilla que comprende las págs. 15 y 16 que han sido reformadas.

SECCION GENERAL.

Defuncion.—Otra nueva desgracia lamenta el Cuerpo de Ingenieros de minas. El Sr. D. Luis Fernandez Sedeño Jefe de 1.ª clase y Profesor de la Escuela especial del ramo, falleció el día 19 del mes próximo pasado, dejando respetable nombre como Ingeniero, así como por la firmeza de su carácter y por la rectitud de su conducta.

Fabricacion de acero misterioso. (a) Los conocimientos antiguos nos vinieron del Este; y hoy los recibimos de opuesta direccion. Nuestros primos americanos, fieles á su origen, han demostrado ser ingeniosos y diligentes en imaginar y adoptar nuevos inventos para todo lo útil y lo inútil. Nada les detiene para llevar adelante una idea; nada puede hacerles perder la fé que tienen en sí mismos; de aquí que han llegado á ser la nacion más grande del mundo, y que naturalmente se hayan puesto á la cabeza de la civilizacion.

Uno de sus últimos adelantos es la fabricacion del acero, y

(a) La originalidad de este artículo y el propósito de dar á conocer las novedades relativas al hierro y al acero, nos animan á insertarlo.

tenemos noticia de la ciudad de Pok, Pensylvania, que escitan el más profundo interés á los fabricantes británicos. La supremacía que el acero británico ha gozado sobre el americano ha pasado en realidad á la historia. Los fabricantes de hierro americanos, ya no necesitan llevar al cuello el collar sajón con la inscripcion del esclavo. Los dias de señorío inglés, el duro y severo imperio del capital sobre la necesidad, ha pasado ya.

Cuando el uso del acero y del hierro atravesò toda la escala de la mecánica y las artes, llegó á ser universal; cuando diez mil artículos de necesidad diaria deben hacerse de este metal; cuando se ha hecho sentir la necesidad de la baratura del acero y del hierro de mejor calidad que el que hacemos en nuestro país; cuando los americanos doblaban débilmente la cabeza ante los fabricantes extranjeros, entonces viene el genio de América á libertarlos y la bondad de Dios nos permite obtener un acero silíceo.

El mágico encanto que hay para exaltar á América y avergonzar á Inglaterra es ese acero silíceo, cuya composicion es al presente un misterio para nosotros, puesto que en ninguno de nuestros periódicos hay un análisis de él aunque están llenos de extravagantes elogios de sus propiedades. Cualquiera cosa, desde la hoja de un corta plumas hasta un rail, puede hacerse mejor de él que de otro acero. Es duro y flexible, tan fino como la plata y nunca se enmohece. Su fuerza tensiva es mucho mayor que la del mejor acero inglés, y es también mucho más maleable. Un cañon hecho de él puede llenarse de pólvora completamente sin temor de que reviente, pues tiene más facilidad á encorbar que á reventar. Se trabaja en la forja sin fundente y mil veces que se caliente no se quema, porque la sílice, como el carbono, son incombustibles. Por último, el acero silíceo puede hacerse á cinco céntimos libra en lugar de los 70 céntimos que cuesta una libra de acero inglés.

El descubrimiento de este maravilloso producto ha ocurrido de este modo: El Doctor Mortier Nes, Fisco York en Pensylvania, estuvo algunos años hace obsequiando á una señora que habia sido herida por un rayo. Trazando el curso del fluido eléctrico, observò señales de purificacion y cristalización en un doble cañon de escopeta y en una cadena de perro que habian sido fundidas por el rayo. Esto le sugirió la idea de hacer acero sometiendo el hierro fundido á la accion

de una corriente eléctrica, por lo cual sacò patente de invencion. Durante el tiempo de sus ensayos con dicho objeto, hallò en el Codorus Creek un pedazo de mineral de hierro magnético que tenia las mismas señales de purificacion y cristalización que la cadena de perro fundida. Entonces él fundió algo del mineral en un crisol, y se hizo un boton de acero finísimo, que analizado, se hallò ser acero silíceo, producto enteramente nuevo en la línea de los aceros, por lo cual el mineral toma el nombre de mineral de acero silíceo. Ponemos á continuacion el análisis de este mineral por el que nuestros lectores quizás prodrán juzgar de su verdadero mérito.

Oxido de hierro (ningun informe se ha dado en cuanto á este óxido).....	11.35
Oxido de magnesia (<i>sic</i>).....	.48
Aluminio (<i>sic</i>).....	7.09
Cal.....	7.29
Magnesia.....	6.34
Acido carbónico.....	11.91
Acido titánico.....	2.89
Acido silíceo y epidota (l).....	51.90
Piritas de hierro, 4 por 100 de azufre.....	.75

Diremos á lo menos que este es un singularísimo análisis, pero haremos de él el uso que podamos, pues no tenemos otro. Quisiéramos saber qué hay en este mineral, proximately la mitad de sílice, y menos de un décimo de hierro, que pueda producir los sorprendentes efectos que le atribuyen en las descripciones que hemos visto.

El mineral, fundido en un horno de pudlear con hierro impuro, posee las notables propiedades, notabilísimas debemos decir, de separar del hierro toda impureza, tal como el azufre, el fósforo y los óxidos. La explicacion es que durante la fusion (en América) se forma sílice cristalina que tiene más afinidad con el hierro que con el carbono. Se produce así un acero que contiene mucha sílice y poco carbono, que está acreditado con la superlativa excelencia que hemos descrito.

No es de admirar que esto se mire con la prevencion é incredulidad, de que se queja patéticamente la Compañía Nes de acero silíceo; pues hay sobre tres mil quinientas patentes de otros aceros en los Estados Unidos, y por consiguiente muchos incrédulos á quienes convencer. Ello es que la fabricacion de

este admirable metal parece haber continuado tres años, y todavía no ha echado al acero inglés fuera del mercado, como debía haber sucedido.

Estamos cansados de oír las maravillas de este acero y de la falta de sentido común en la materia. Sin duda que hay grandes mejoras que hacer aun en la metalúrgia del hierro, y es posible que la sílice tenga una parte importante que jugar en ellas.

Pero en el caso en cuestion, un acero que realmente posea el carácter que se atribuye al acero silíceo, habria hecho más ruido en el mundo del que ha hecho, y tememos que á pesar de toda la alta celebridad de la Compañía Nes de acero silíceo, el azufre y el fósforo no serán vencidos por la metalúrgia en algun tiempo.

(Iron).

Notas de novedades en Australia.—Mr. H. L. Wool ha sacado patente de privilegio por mejoras en los compuestos explosivos en que usa serrin, casca, etc., libres de impurezas, y sumergidos por algunos instantes en ácido nítrico ó sulfúrico y mezclados con ciertos nitratos. La casca, etc., cuando está preparada, se llama compuesto incipiente húmedo, y para formar un compuesto explosivo núm. 1, se mezclan 40 libras de aquel con 60 libras de nitrato ó barita, amoniaco, plomo ó stroncio. A esta mezcla se añade 5 libras de nitro-glicerina, absorbida por arena fina seca de tierra infusorial, 20 libras de carbon de leña flojo, 10 libras de clorato de potasa y 5 libras de azufre. El todo se seca á la temperatura de 90 á 100 grados Fah. Para el compuesto núm. 2, se mezclan 57 libras de casca gastada con una hirviente solucion de nitrato de barita, sosa, etc., 15 libras de azufre y 6 libras de clorato de potasa, y se seca á 212 grados Fah. El compuesto núm. 3, contiene 70 libras de nitrato de barita, 21 libras de antracita, carbon de mar ó carbon de leña flojo, 7 libras de nitrato de potasa, 6 libras de azúcar de pilon, 6 libras de azufre y 2 libras de clorato de potasa, primero molido y despues bien mezclado. La mezcla se moja despues con glicerina ordinaria suficiente para hacer que sus varias partes se unan, y se seca á 212 grados Fah.

Mr. J. Nicholson ha pedido patente por un método para re-

gular el movimiento de plataformas de gozne en las máquinas de segar. Al presente se efectúa éste por medio de los piés del que está sobre la plataforma, á lo cual se hacen objeciones. En vez de ésto, Mr. Nicholson hace funcionar los piés sobre el extremo de un nivel que está sostenido por un pasador en la pieza de la estufa al extremo ó cerca del frente de la barra y extiende de atrás para adelante los extremos de la plataforma terminando en un anillo que resbala sobre un huso unido á aquella parte de la plataforma, ó resbala contra una pieza de hierro fija á la parte inferior de la plataforma. La patente no se ha concedido.

Mr. E. Cregan ha introducido una mejora en la composicion para la prevencion y separacion de incrustaciones en calderas, tubos, válvulas, etc. La composicion empleada consiste en una mezcla de jabon blando, un quintal; espíritu de cebada, 28 libras; espíritu de vino, 9 libras; alquitran, 56 libras; ceniza de leña, 56 libras; corteza de roble, 10 libras; aceite de coco, 18 libras; aceite de linaza, 18 libras; musgo de Irlanda, 7 libras; patatas, 14 libras; sosa, 10 libras; tierra de batan, 5 libras; potasa, 4 libras; sebo de Rusia, 28 libras; pintura mineral, 18 libras y agua de lluvia 167 libras. El jabon blando, cebada, aceites, grasas y pintura mineral se hierven separadamente y se mezclan perfectamente. El espíritu de vino se hierva tambien y se añade el espíritu de cebada á aquel cuando está hirviendo. La corteza de roble se deja 24 horas en 6 ú 8 galones de agua, sacándola despues. Las varias mezclas se unen despues perfectamente, y se aplican como una solucion para el efecto indicado. A nuestro modo de ver ésto es demasiado complejo. Indudablemente creemos que puede hacerse de un modo más sencillo y eficaz.

Fabricacion de albayalde en Escocia.—A los señores Alejandro Fergusson y Compañía, de Glasgow, se debe la introduccion de esta fabricacion en Escocia. Este brazo de la industria, aunque ha sido extensamente desarrollado hace algun tiempo en el Norte de Inglaterra, ha estado casi desconocido en el Norte del Tweed. La nueva fábrica, erigida por la casa en Maryhill, arrabal de Glasgow, acaba de recibir el complemento en edificacion y maquinaria, con un costo de 14.000 libras. En 27 de Junio se invitó á un numeroso público para

inspeccionar la nueva fábrica y ser testigo del procedimiento de fabricacion, que no difiere sino en un punto del seguido hasta aquí en todas partes, como se desprende de la siguiente narracion.

El primer procedimiento por supuesto, es la fundicion del plomo echándolo despues pesado, en moldes puestos en wago-nes. Despues se pone en departamentos cuyo suelo está cubier-to de corteza de roble en espesor de dos piés. Sobre esta capa de corteza de roble hay una série de pequeñas vasijas de barro que contienen una cantidad específica de ácido acético. El plo-mo se pone en hojas en dichas vasijas, y se cubre con ta-blas, repitiéndose el procedimiento una y otra vez hasta que se llenan hasta arriba. En este estado se deja el metal durante tres meses, al final de los cuales se halla que el 60 por 100 del plomo se ha corroido convirtiéndose en una sustancia blan-ca pulverulenta.

Despues se traslada el plomo á otro departamento más alto en donde se le hace pasar por dos rodillos giratorios, por cuyo medio la parte corroida del metal se separa de la no corroida, la cual se somete nuevamente al procedimiento de fundicion con una nueva adicion de plomo. El albayalde, despues de pa-sar por estos rodillos cae en una tina que hay en un departa-mento más bajo, de donde pasa otra vez al molino, y allí es perfectamente lavado, limpiado y refinado. Se deposita el me-tal en una gran tina, y en ella el agua que ha acumulado en el curso de la operacion se separa del plomo. Finalmente, despues de endurecido por el enfriamiento, se pone el alba-yalde en una estufa en donde queda durante tres semanas, y despues se saca y se empaqueta para presentario en el mercado.

La fábrica puede producir mil toneladas de albayalde seco anualmente. Tiene sin embargo, medios para producir el do-ble si las necesidades del comercio lo exigiesen. Al presente se emplean allí de cincuenta á sesenta hombres.

(Iron).

Con satisfaccion insertamos la siguiente carta, que á este objeto nos remite el Ilmo. Sr. D. Felipe Naranjo y Garza, Presidente de la Junta superior de minería,

cuya carta, á la vez que honra la memoria de los des-graciados ingenieros á quienes se refiere, hace honor si no por la letra, por el espíritu, á los mineros del distrito de Hiendelaencina por el generoso sentimiento que tan espontáneamente expresan:

Ilmo. Sr. Presidente de la Junta superior facultativa del Cuerpo de minas.—Hiendelaencina 22 de Julio de 1874.—Si el cumplimiento de un deber sagrado, al que nunca se niegan los pechos honrados y agradecidos, no pusiera hoy la pluma en manos de los que suscriben, vecinos del distrito minero de Hiendelaencina y fábrica La Constante, ellos enmudecerian ante el inmenso dolor que apena su corazon; porque no es fácil coordinar ideas ni menos trascribirlas en frases cuales se merece la distinguida é ilustrada corporacion á que las presentes se dirigen, cuando conmueve profundamente al hombre y em-barga su ánimo una prematura é inconcebible catástrofe, como la que hoy deploramos en los horribles asesinatos de D. Isidro Sebastian Buceta y D. José Monasterio y Correa. Empero la gratitud dará tregua á nuestro dolor. El Sr. Buceta desempeñó en esta provincia el cargo de ingeniero de minas en los años 1868 al 72.—Su ilustracion nada vulgar, el celo con que sirvió los intereses del Estado á la par que la bondad con que acogia, y la justicia con que despachaba los negocios de los particula-res en asuntos de su ramo; sus maneras distinguidas y su amable carácter, le grangearon en este distrito el respeto, la gratitud y la amistad. Por eso hoy en prueba de amistad se han celebrado en esta parroquia solemnnes honras fúnebres en sufragio de su alma; y en testimonio de gratitud se hace la presente manifestacion. Ella no tendrá de suntuosos sarcófa-gos y monumentos; pero sí el mérito de la sinceridad y de la espontaneidad.—A nadie podia dirigirse mejor que al brillante Cuerpo de minas, que en tan alto grado apreciaba las dotes del Sr. Buceta, y que llora haber perdido en él uno de sus miembros, ilustre ya por su actitud, inteligencia y laboriosi-dad acreditadas en su corta existencia. Por ésto nosotros al rendir respetuoso homenaje de gratitud á la memoria de Don Isidro Sebastian Buceta, nos asociamos igualmente al pesar que tanto su pérdida cuanto la del insigne Sr. Monasterio, han

causado en la eminente Escuela de que procedían, rogando á V. S. su digno Presidente se digne, en la forma más oportuna, ser intérprete de nuestro sentimiento para con aquella, y para sí, aceptar el testimonio del respeto con que son de V. S. atentos S. S. Q. B. S. M.—Siguen 44 firmas.

Personal oficial.—Por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio de fecha 7 de Julio, se destina á los auxiliares de 4.ª clase del Cuerpo de Minas D. Francisco Arias Estañoni y D. Manuel Ramirez Sanchez á los distritos de Bilbao y Sevilla respectivamente.

Por convenir al mejor servicio, la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, ha dejado sin efecto, con fecha 11 de este mes, la orden de 13 de Junio próximo pasado, por la que se agregaba al ingeniero 1.º D. Luciano Pastor Diaz al Negociado de minas del ministerio de Fomento.

Con fecha 15 del mismo, se destina á D. Justo Martinez Lunas y Lopez, ingeniero 2.º del cuerpo, al distrito minero de Badajoz.

En igual fecha se dispone cese en el cargo de Jefe del distrito minero de Jaen, el ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Francisco Garcia Araus que continuará al servicio del mismo, y se nombra en su reemplazo al Ingeniero de igual clase D. Joaquin Boguerin que presta sus servicios en Almería.

El Presidente del Poder Ejecutivo de la República por decreto de 17 del corriente, dispone que los Inspectores generales de 1.ª clase del Cuerpo de ingenieros de minas D. Isidro Sainz de Baranda y D. José Arciniega, y los de 2.ª D. Andrés Perez Moreno, D. Manuel Fernandez de Castro, D. Eugenio Fernandez y D. Antonio Hernandez, cesen en su espectacion de destino y sean dados de alta en el servicio activo de la Junta superior facultativa de minería.

SUMARIO. Advertencia.—Defuncion.—Fabricacion de acero misterioso.—Notas de novedades de Australia.—Fabricacion de albayalde en Escocia.—Carta de los mineros de Hiendelaencina.—Personal oficial.—Indice general.—Seccion administrativa.

MADRID. Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 581.

MADRID 15 DE AGOSTO DE 1874.

ADVERTENCIA.

Constituyendo el *Indice general* la mayor parte del volumen que resta á la REVISTA MINERA en lo correspondiente al tomo corriente, se repartirá bien en números sencillos, como hasta ahora, ó bien en dobles y períodos distintos.

SECCION GENERAL.

Noticias de Australia.—El laboreo de las minas de oro se sigue en la parte alta del distrito Murray, y con tan buen éxito que promete en breve tiempo á la industria emplear un considerable número de trabajadores.

El aspecto de Queensland como país productor de hierro vá siendo más feliz al paso que se han obtenido grandes resultados de un distrito de oro abandonado. Se han hecho muchos nuevos descubrimientos de estaño, pero cuando hay mucha especulacion como ahora se dedican poco á las minas.

Se ha hallado una vena de ámbar que corre por una de las capas de lignito recientemente abiertas por Mr. G. T. Jones en el Latrobé. De un ejemplar traído á la ciudad, el ámbar parece ser puro y de calidad superior.

Estadística minera de Prusia.—La importancia de las operaciones mineras en Prusia se deduce de la relacion oficial de 1872 que acaba de aparecer. Creemos conveniente espresar el peso así en *centners* alemanes como en toneladas de 1.000 kilogramos.

	Centners.	Toneladas.
Carbon de piedra bituminoso.	590.475,512	29 523,775
Carbon de piedra moreno.	148.992,730	7.449,636
Total combustible.	739.468,242	36.973,412
Mineral de hierro.	73.427,353	3.671,367
Mineral de zinc.	8.236,313	411,815
Mineral de plomo.	1.803,374	90,168
Mineral de cobre.	5.566,948	278,347
Minerales de plata y oro.	212	11
Mineral de mercurio.	30	1 1/2
Mineral de cobalto.	4,375	218
Mineral de nickel.	257	12
Mineral de antimonio.	368	19
Mineral de arsénico.	12,998	649
Mineral de manganeso.	352,415	12,620
Pirita.	2.986.988	149,349
Otros minerales vitriólicos, etc.	541,913	27,045
Total mineral.	92.933,534	4.696,676
Sal gemma.	1.596,784	79,839
Sal de potasa.	3.959,500	197,525
Sal de magnesia.	500	25
Total de sales.	5.547,784	277,389
DE SALINAS.		
Sal.	3.882,352	194,117
Cloruro de potasa.	1,303	65
Cloruro de magnesia.	435	26
Sulfatos alcalinos.	3,185	159
Total.	3.887.275	194,362
TOTAL GENERAL.	841.836,835	42.091,841

El valor de este producto fué 118.115,263 thalers ó pesos fuertes 85.042,989 en oro, contando el thalers en 72 cénts. Había 2,737 fábricas en accion y 228,352 hombres con 403,258 mujeres y niños empleados.

Los mineros y fundidores prusianos han empezado hace pocos años á ser formidables competidores de las demás nacio-

nes. Ellos buscan minerales de otros países para tratarlos con los suyos, compartiendo así la supremacía que las fábricas británicas tienen desde tiempo antiguo. Ellos pretenden vender los objetos de hierro en los mercados ingleses, y aunque no parece que obtengan notables resultados sus esfuerzos, el intento mismo es evidencia de poder. Hay una temeridad en esto que sorprende. Prusia, produciendo 37.000,000 toneladas de carbon de piedra y 3.671,000 toneladas de mineral de hierro, aspira actualmente á rivalizar con Inglaterra donde, en el mismo año, se han producido 123.000,000 de carbon de piedra y 15,584 toneladas de mineral de hierro. Un país que levanta valor de 85.000,000 de pesos fuertes de minerales al año, compitiendo con uno que levanta 285.000,000 de pesos fuertes, (58.913,541 libras segun la estadística de Hunt) es una señal digna de atención. Acaso la principal razon para que esta potencia compita con tan poderoso rival, es la baratura del trabajo en Alemania; pero además de esto, hay el resultado de la ciencia administrativa aplicada á las relaciones entre el Gobierno y los mineros.

Los recursos minerales de aquel reino, que comparados con los de otras naciones no son tan notables, han sido cuidadosamente fomentados y prontamente desarrollados, como lo demuestra la siguiente tabla de productos y valores en años sucesivos:

	Toneladas extraídas.	Valor oro.
1868.....	32.180,302	46.092,254 pesos fuertes.
1869.....	33.849,776	49.707,498 id.
1870.....	33.285,074	50.350,982 id.
1871.....	36.969,363	63.146,167 id.
1872.....	42.091,595	85.040,480 id.

El éxito minero en Alemania es un triunfo para los defensores de los estudios metalúrgicos en toda su estension. El progreso de la minería sería por supuesto nulo completamente, si no fuera por los adelantos en el arte de la metalúrgia; y aquí vemos que la Alemania ha hecho recientemente grandes progresos; y que los han hecho por la fuerza de persistente estudio y de una inteligente organizacion de los departamentos mineros del Gobierno. La cantidad de dinero invertido anual-

mente en experimentos científicos y prácticos en Europa, es portentosa. Ni los ingleses ni los americanos tienen nada de que jactarse en este punto relativamente con sus rivales. El sistema completo de instrucción y el igualmente importante de prácticas á que se sujetan los Ingenieros nuevos, antes de que se les confie importantes cargos; y finalmente, el sábio método de instruir á los oficiales mineros con viajes á otros países, son todos los factores en el admirable progreso de las artes metalúrgica y minera. A estos conocimientos, más que á la posesión de sus notables regiones mineras, debe Alemania su importancia.

Estas juiciosas y oportunas observaciones hace nuestro acreditado colega *The Engineering and Mining Journal*; y nosotros las apropiamos á nuestro país, que se distingue de los demás por su grande y variada riqueza mineral y donde ese sistema de enseñanza daría resultados sorprendentes.

Aplazando esta cuestión, nos limitamos hoy á indicar la urgente necesidad de reformar nuestras Escuelas de Ingenieros y de Capataces de minas para que satisfagan debidamente su objeto y correspondan á las extraordinarias dotes naturales del país.

S.

Depósitos de hierro en la República Argentina.—Se ha hecho un importante descubrimiento de hierro titanado en la provincia de Catamarca, en la República Argentina, por Don Gabriel Romay, el cual ha obtenido licencia del Gobierno para trabajarlos. Tenemos á la vista una relación de la naturaleza y extensión del depósito, por el Señor Sotomayor que lo ha inspeccionado.

El mineral es extremadamente rico en hierro, como se verá por el adjunto análisis hecho en Abril último por Mr. Edward Riley: Sílice 2·55 por ciento; peróxido de hierro 52·21; protóxido de hierro 14·89; alumina 5·40; ácido titánico 18·17; óxido de manganeso ·97; magnesia 4·28; agua combinada ·93; humedad nada; ácido fosfórico nada; azufre nada; total 99·40. Dos ejemplares dieron de hierro metálico por ciento 48·25 y 48·13 respectivamente.

El mineral se halla en la parte del Este de la provincia de Catamarca á ocho leguas de la capital de la provincia del mis-

mo nombre. En esta parte de la provincia hay una cordillera llamada *Los Sierras* en dirección al Sur, compuesta de granito y gneis, teniendo además depósitos de carbonato y sulfato de cal. En la pendiente del Este de *Los Sierras*, á legua y media de Albigasta, en donde se ha de poner una estación del ferrocarril Tucuman, que se está construyendo, hay un grupo de colinas bajas, que corren de Norte á Sur, en una superficie de tres millas. La abundancia del hierro esparcido sobre la superficie del terreno y la presencia del mineral donde aquella ha sido removida, es bastante á primera vista para hacer creer que todas aquellas alturas son una masa de mineral. El Señor Benelista, que es un minero práctico, describe las alturas y los valles que las circundan, como tal masa.

Las dos principales venas, según la relación del Señor Sotomayor, corren de Norte á Sur. En una de ellas el Sr. Romay ha hecho un pozo de seis á siete metros de profundidad y uno de diámetro, y el mineral que allí hay es peróxido mezclado con óxido magnético. Sobre la superficie de la localidad hay esparcidos grandes pedazos de mineral rico, y se calcula que solo de los trabajos de la superficie se obtendrán diariamente por un año mil toneladas. Hay también abundancia de mineral de inferior calidad, que contiene una pequeñísima proporción de azufre, pero sin arsénico ni fósforo en ninguna parte del depósito.

Durante el exámen, recibió el Sr. Sotomayor varios ejemplares de hidrato de hierro nativo, que dice los había sacado de una semejante cordillera de pequeñas alturas al Sur de Albigasta, con interrupciones á considerable distancia, doce millas lo menos. La peor calidad de mineral fué hallada por el Señor Benelista en el cruce de las venas de seleniuro de plata, ramificándose en todas direcciones por la arenisca, y rica en plata; y la presencia del selenio con el hierro se tiene por los mineros como una buena señal de ricos depósitos del metal más precioso.

La falta de un Gobierno estable y de transporte barato, impedirá por mucho tiempo utilizar los inmensos tesoros metálicos de los territorios regados por el río Plata; mas en el presente caso el ferrocarril Tucuman pronto proveerá medios breves de transporte. Sería juicioso fundir el mineral en el terreno de la mina donde hay indicaciones de carbon de piedra

bajo la superficie; y sobre ésta una gran extensión forestal capaz de dar un abundante suministro de carbón de leña por un tiempo muy considerable. Hay también abundancia de agua potable no á gran distancia. El clima es saludable y el suelo fértil; bestias de carga, ganados, carneros y aves caseras abundan en la comarca, así como buenos trabajadores.

(Iron)

Pintura indestructible.—La Compañía de Pintura indestructible establecida en Cannon-street número 27, Londres, justifica su título de indestructibilidad respecto á la pintura que dió al público hace 10 años. La indestructibilidad de la pintura se ha probado por experimentos de aplicación de todos los detergentes ordinarios de álcalis, y aun del cianuro de potasio, que obra poderosa y rápidamente sobre las pinturas comunes. Se han aplicado ácidos bastantes, pero sin resultados destructores; de modo que la pintura parece probada contra todas las acciones ordinarias atmosféricas y aun extraordinarias. Las pruebas prácticas de esta pintura consisten en su aplicación feliz por varios años para todos los objetos en que se usa la pintura: puentes, techos, conductores de gas, objetos de madera y de hierro, incluso los canales de gas, agua en el viaducto de Holborn, y las traviesas de hierro sobre el Thames Embankment, todo ha sido cubierto de pintura y presenta caracteres muy favorables. Se hizo una prueba de pintar una chimenea de una locomotora en el ferrocarril de Great Eastern, y al cabo de un año se vió que la pintura se hallaba en el perfecto estado que cuando se aplicó. Además de esto la Compañía tiene una pintura de esmalte que dá una superficie finamente pulimentada y que se ha usado para las fábricas de hierro del viaducto del valle de Holborn, para los rails de hierro desde Chelsea á Blackfriars, para los puentes Alberto y Fulham y para objetos de adorno, exterior é interior, en algunos edificios públicos, inclusa la Catedral de San Pablo. La Compañía tiene también privilegio de una solución de esmalte para la preservación de la piedra, que es el objeto de los experimentos que al presente se hacen en el edificio del Parlamento, donde se ha aplicado cuatro veces y siempre con feliz éxito.

Nitroglicerina.—Hemos recibido un ejemplar de una memoria sobre Nitroglicerina, leída ante el Club de Ingenieros de St. Louis en Abril por Robert Movre, ingeniero civil. Empieza con una relación del excelente servicio prestado por este agente explosivo en limpiar una densísima foresta para la construcción de un ferrocarril; y continúa describiendo la fabricación y constitución de la nitroglicerina. Compara los resultados obtenidos por Nobel, Champion, Abel, Nowbray y otros investigadores, con una utilísima y bien razonada discusión sobre el asunto. Se dá la debida preferencia al mejor modo de manejar este peligroso pero útil agente, que estando congelado es cuando menos riesgo de explosión ofrece, si es que ofrece alguno en ese estado. Se han dado incidentalmente numerosos ejemplos de los modos de transportarlo adoptados hoy. En un caso, se llevaron en un saco por un pasajero 60 libras de nitroglicerina helada. En otro, un baul lleno de ella fué cargado como carga ordinaria y llevado desde Massachusetts á la India. Sin duda el dueño en ese caso presenció las operaciones de la carga y descarga con emoción desusada.

Personal oficial.—La Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, con fecha 29 de Julio próximo pasado, nombró al auxiliar facultativo D. Natalio Carmona para coadyuvar los trabajos de la comisión de deslinde de la salina de Minglanilla.

Con fecha 30 del mismo, se sirvió destinar al servicio del distrito minero de Madrid al ingeniero segundo D. Fernando Buireo, que prestaba sus servicios en Guadalajara.

Por orden del Poder Ejecutivo de la República, se concede en 30 de Julio próximo pasado, el ascenso de escala producido por el fallecimiento del ingeniero primero D. Isidro Buceta y Solla, y se nombra ingeniero primero á D. Wenceslao Gonzalez y Hernandez que es el más antiguo de los de segundo.

El Poder Ejecutivo de la República, por orden de igual fecha, concede los ascensos de escala ocasionados por el fallecimiento del ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo Don Luis Fernandez Sedeño, y nombra en su consecuencia ingeniero jefe de primera clase á D. Ramon Rua Figueroa; ingeniero jefe de segunda á D. Emilio Moreno, é ingeniero primero

á D. Francisco Martínez Villa, que son los más antiguos en sus respectivas clases inferiores.

Por orden de la Dirección general del ramo, de fecha 31 de Julio último, se destina á las órdenes del ingeniero jefe del distrito de Jaen, con residencia en Linares, para que hagan las prácticas reglamentarias á los ingenieros segundos Don Eusebio del Busto, D. Ildefonso Sierra y D. José Asensio; á las del Director del Establecimiento de Almaden á D. Manuel de la Puente y D. Benito Hernandez, y á las del ingeniero jefe del distrito de Murcia, con residencia en Cartagena, á D. Guillerme Lopez.

Con fecha 1.º del corriente, por orden del Poder Ejecutivo de la República, se destina á la Secretaría de la Junta superior de minería, para auxiliar los trabajos de la misma y en clase de agregado, al ingeniero Jefe de primera clase D. Diego de la Viña.

Por orden de la misma procedencia se conceden los ascensos de escala motivados por el fallecimiento del Inspector general de segunda clase del Cuerpo D. José de Monasterio, al ingeniero Jefe de primera D. Juan Pablo Lasala; al ingeniero Jefe de segunda D. Tomás Merino, y al ingeniero primero Don Antonio Belmar y Luque.

En igual fecha se nombran ingenieros segundos del Cuerpo para cubrir las vacantes que resultan en esta clase, á los alumnos D. Eusebio del Busto y Lopez, D. Ildefonso Sierra y Leon, D. Manuel de la Puente y Olea, D. José Asensio y Sardoal, D. Guillermo Lopez Bienes y D. Benito Fernandez Oyangueren con el haber anual de 2.250 pesetas.

Segun orden de 3 del actual, pasa á desempeñar la plaza de vocal de la Junta superior de minería, D. Pedro Sampayo, Jefe del distrito de Búrgos.

En 4 del mismo se destina á las órdenes del ingeniero Jefe de Barcelona á D. Tomás Tinturé, ingeniero segundo del Cuerpo.

SUMARIO. Advertencia.—Noticias de Australia.—Estadística minera de Prusia.—Depósitos de hierro en la República Argentina.—Pintura indestructible.—Nitroglicerina.—Personal oficial.—Índice general.—Sección administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 3, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM 582 Y 583.

MADRID 15 DE SETIEMBRE DE 1874.

SECCION GENERAL.

Cuestion del carbon de piedra inglés.—En un escrito que Mr. W. R. Greg ha publicado en *Contemporary Review* trata la cuestion del carbon, y pregunta: ¿Cuáles son las cualidades y ventajas que nos han dado nuestra supremacia manufacturera, que nos ha permitido producir todo lo que necesitan todos los países del mundo, mejor y más barato y en mayor abundancia que ningun otro? El escritor se contesta diciendo: «Principalmente tres, siendo la primera de ellas la abundancia de carbon y de hierro, ambos baratos y en proximidad uno de otro» y prosigue:

Nuestro carbon está en vias de quedar exhausto; de dia en dia vá llegando á ser menos abundante, y por consiguiente menos barato, siguiéndole en ésto inevitablemente el hierro; nuestros obreros trabajan menos horas, con menos vigor y menos concienzudamente que al principio; mientras que el trabajo práctico y emprendedor de otras naciones vá progresando; y aunque nuestro capital es mayor que nunca, aumenta como el de los demás países que en su adquisicion siguen nuestros pasos. Por una combinacion de estas causas, el coste de produccion de los artículos que fabricamos y exportamos, vá aumentando positivamente y en comparacion con los países que compiten con nosotros. Y es verdadera sin embargo la asombrosa expansion y ensanche de nuestro comercio extranjero la última década (1), expansion que demuestra, no que

(1) *Exportacion de productos británicos:*

1861. . .	Libras	125.000.000
1870. . .	.	200.000.000

Total importacion y exportacion:

1861. . .	Libras	377.000.000
1870. . .	.	547.000.000

las causas que yo señalo no éxistan, sino que esa existencia no ha llegado todavía á ser aparente, estando sus efectos aun en su principio ú ocultos por la oposicion de otros agentes. Yo me abstendré de cargar de datos estadísticos mi escrito. Las cifras necesarias para mi objeto no son voluminosas; son en su mayor parte fácilmente accesibles, y en la moderada forma en que me propongo establecerlas, apenas serán disputadas.

Agotamiento de carbon.—La cantidad de carbon de piedra existente en el globo, teóricamente puede decirse que es ilimitada. Además de nuestra calculada existencia, que llega á 146.000 millones de toneladas, Bélgica y Westfalia tienen extensas cuencas de carbon. China segun dicen, tiene un área de carbon de 400.000 millas cuadradas, los Estados Unidos de 500.000 millas cuadradas, de las que 200.000 son probablemente beneficiables; y la América Británica del Norte unas 8.000 millas cuadradas. En adición á esta incalculable cantidad, la existencia posible de la India se calcula en 16.000 millones de toneladas. Cuál sea la cantidad, que de todo ese carbon pueda ser extraída con un costo razonable para las distintas partes del mundo, eso es lo que no tenemos medio de fijar con exactitud; pero puede asegurarse que basta para garantizar á la raza humana en lo futuro, por lo que se refiere á combustible. Mas para nosotros y para nuestro inmediato objeto, esas cifras y esos cálculos son completamente inútiles. El carbon es un artículo demasiado voluminoso para que se pueda pagar su costo de transporte por tierra ó por mar á grandes distancias. Y si Inglaterra se vé reducida á impertar su combustible de América ó China, los dias de su prosperidad fabril, no digamos de su supremacia, (puesta ahora en duda) habrán concluido para siempre. (1) La única cuestion práctica que tenemos que considerar es la cantidad y utilidad del carbon que tenemos en nuestro país.

Hablando en rigor y teóricamente, puede decirse que esto es tambien demasiado extenso, si virtualmente no ilimitado. Nuestro actual consumo es de unos 120 millones de toneladas al año, ó deduciendo la cantidad exportada, 108 millones. Con esta cantidad, la total reserva calculada como existente, daría para 1200 años. Pero como veremos, este cálculo está

(1) Véase *The Coal Question* by W. S. Jevons, ch. XII.

sujeto á tantas deducciones, que lo hacen no solo inseguro, sino falso.

1.º La cantidad existente en los terrenos conocidos no es 146.000 millones de toneladas, sino solo 90.000 millones.

2.º En estos 90.000 millones de toneladas está comprendido todo el carbon hasta la profundidad de 4000 piés, y no está probado, sino que únicamente esperamos poder trabajar en pozos más profundos de 3000 piés.

3.º Es obvio que, á no recibir nuestra prosperidad un gran fracaso que impida el aumento de poblacion y la produccion manufacturera, nuestro consumo anual de carbon continuará en aumento, y pronto llegará á ser, no 120 millones de toneladas al año, sino duplo, triplo, cuádruplo de esa cantidad. En este caso, como se manifiesta en la memoria de la Comision Real, los terrenos carboníferos de la Gran Bretaña quedarian agotados, no en 1200 años, ni en mil, sino en 636, ó en 360 ó en 100.

4.º Pero estas cifras solo representan la mitad de los hechos en que estriba el peligro. La cuestion esencial no es la de en cuánto tiempo quedará agotado el carbon, sino cuánto tiempo podremos tenerlo barato. Aunque es perfectamente posible vencer los obstáculos asi físicos como mecánicos para extraer carbon á profundidad de 3000 ó 4000 piés, puede ser demasiado dispendioso extraerlo. La cuestion verdadera no es la de cuánto carbon podrá extraerse, sino la del precio. El costo del trabajo aumenta á medida que la profundidad es mayor. En efecto, aparte de inventos económicos, lo que podemos llamar precio natural del carbon, el costo de producirlo, debe aumentar de año en año; estamos trabajando ahora nuestras más ricas y fácilmente accesibles venas, y luego vendrá el ayuno. (1)

El último párrafo contiene la esencia de toda la cuestion, y sobre él deseo que se concentre la atencion pública. Lo que necesitamos para continuar nuestra prosperidad manufacturera y conservar nuestra supremacia en ella, no es el carbon, sino el carbon barato. Si no podemos obtenerlo á tal precio

(1) Si nuestros lectores no se atreven á echarse á nadar en el voluminoso Libro Azul de la Comision Real, hallarán un excelente sumario en la *Edinburgh Review* de Abril de 1875.

que nos permita producir hierro, géneros de algodón, lana, hilo, y seda más baratos que los de otros países, ó á lo menos, tan barato, de nada nos sirve saber que tenemos carbon inagotable bajo nuestros piés. El año anterior nos dió un muy necesario aviso. El precio medio del carbon extraído fué de 10 s. tonelada; los consumidores domésticos, fabricantes y Compañías de ferro-carriles, pagaron 60.000.000 de libras más de lo acostumbrado: Con un aumento de esta clase ninguna industria puede prosperar. Los fabricantes de hierro sin duda pudieron elevar sus precios en proporcion y obtuvieron grandes provechos; pero á consecuencia de ello la demanda ha caído, y la reaccion ha llegado á ser muy grave. Los fabricantes de géneros de algodón y otros no pudieron hacerlo así, y en muchas ocasiones el aumento del gasto absorbió todas sus ganancias. No es mucho decir que si el carbon hubiera quedado y quedara en lo futuro en los altos precios del año anterior, vendria un período de adversidad para la industria productiva de la Gran Bretaña, que probablemente se haria estable. (1) Los precios de los productos de esa industria no podian ser proporcionalmente elevados sin afectar á la demanda, ni sin que proporcionara á las naciones rivales proveer en una gran parte á esa demanda. Los fabricantes de Inglaterra habrian cesado en el primer caso de extenderse, como lo habian hecho por muchos años y generaciones; y entonces, como la competencia extranjera llenaba el hueco, empezarian á declinar. El carbon barato, lo repetimos, es obvia y notoriamente indispensable para continuar nuestra maravillosa produccion. ¿Y cómo puede asegurarse la baratura del carbon cuando cada año tenemos que buscarlo á mayor profundidad y pagar más altos jornales á los mineros que lo producen?

El caso estriba en un dilema del que no es posible salir. Si con los varios agentes á que yo al presente aludo, el carbon

(1) Se recordará que, como la más importante parte del argumento, mientras los altos precios de 1875 fueron incompatibles con la ganancia de nuestros fabricantes, los bajos precios que prevalecieron por algunos años antes (á favor de lo que los fabricantes habian ensanchado la esfera de su accion) fueron insuficientes para producir un razonable provecho á los propietarios de las carboneras ó una adecuada escala de jornales á los trabajadores, y no pudo por consiguiente haber sido permanente.

bajara y permaneciera en su primer moderado precio, y si en su consecuencia nuestras manufacturas (y como natural resultado, nuestra poblacion) continuara floreciendo y extendiéndose en su reciente proporcion, nuestros terrenos carboníferos quedarian exhaustos en doce generaciones, y nuestro carbon barato en menos, probablemente en mucho menos de seis años. Una paralización, acaso ruinosamente repentina, nos sobrevendria inevitablemente y afectaria á una poblacion, no de 30.000.000, como ahora, sino de 60.000.000.

Si por el contrario, el precio de este artículo tan indispensable á toda nuestra productiva industria, quedase á la altura del año anterior ó continuara avanzando (como no podria dejar de suceder) nuestros fabricantes de tejidos ó de metales tendrian que aumentar el de sus producciones de año en año relativamente, lo cual haria disminuir la demanda, limitaria el número de los que á ellas se dedicasen y la poblacion que el bienestar de nuestro país puede sostener. En una palabra, el carbon barato es necesario para la prosperidad de Inglaterra, como manufactura que es. Los agentes que voy brevemente á especificar pueden indefinidamente retrasar el mal dia, pero no hay posibilidad de evitarlo.

Estos agentes son tres. Algunos de ellos, ó todos tres, asegurarán grandemente reducir el precio del carbon ó evitar su avance; pero desgraciadamente, los altos precios del carbon vendrian á ser necesarios para poner á uno de ellos en activa operacion. Solamente los precios continuamente altos podrian obligar á esas continuas economías é inventos que reprimen los altos precios.

Primero: El gasto en la extraccion del carbon, aunque en muchos distritos se ha reducido mucho en los últimos años, es aun enorme. El gasto evitable se dice que varia desde diez á treinta ó cuarenta por ciento. Mas para limitarlo, como puede y debe ser limitado, se necesitaria probablemente tener á los jornaleros bajo mejores condiciones que las que ellos tienen hoy ó prometen tener.

Segundo: Las máquinas de cortar carbon y otras análogas aplicaciones, si se generalizan, economizarian el costo de extraccion en una gran parte que no podemos precisar. Hay quien calcula que de 300.000 jornaleros empleados ahora, podrian deducirse las dos terceras partes. Por supuesto, esta

economía sería vehementemente combatida por los jornaleros; pero los obstáculos que se presentan, por serios que sean, desaparecerían, porque la ley vigorosamente administrada debía ser suficiente para ello.

Tercero: La economía en el consumo del carbon, aunque ha progresado considerablemente, ofrece un ancho campo todavía. Se calcula que una tercera parte del carbon consumido se gasta en el uso doméstico, otra tercera parte en máquinas de vapor, y la otra tercera parte en la fabricacion de hierro y manufacturas. En las dos primeras divisiones, dice Sir William Armstrong, el gasto es vergonzoso.

En metalúrgia y otros procedimientos manufactureros, también hay mucho carbon que economizar; pero yo no debo extender mis observaciones á esta division. Hablando en general del consumo del carbon en todas sus ramas, hay poca duda de que sin llevar la economía á sus extremos límites, todos los efectos que ahora sacamos del carbon pueden obtenerse con la mitad del carbon que gastamos. Si se hiciera una reduccion á esa ó aproximada extension, no oiríamos hablar de escasez ó de alza de precios en muchos años.

En suma, no es dudoso que está en nuestra mano economizar el uso del combustible tanto como para hacer bajar el precio á una moderada cifra; pero si esa cifra permitiera dar grandes jornales á los trabajadores ó adecuada ganancia á los fabricantes, no es muy claro. Además, el primer efecto de tal reducido precio, sería probablemente dar un gran estímulo al consumo, y desanimar ó disminuir los hábitos económicos y procedimientos que habian producido la baja. Una vez introducida la economía, se sostendría en general, y de todos modos se habrían reservado algunos miles de millones de toneladas y asegurado muchos años de prosperidad á nuestros manufactureros. Sin embargo, el día malo solo habria sido retrasado. (1)

(1) Contra el indudablemente muy grande campo de economía en el consumo doméstico del carbon, debe contarse (debemos recordarlo) el inevitable aumento en ese consumo por el aumento de nuestra poblacion.

Terrible explosion en un tunel.—Una terrible explosion de pólvora y dinamita ha ocurrido recientemente en el túnel que se está construyendo cerca de Montmelon, en el Bernese Jura, habiendo perecido cuatro hombres, y sido gravemente lesionados otros dos. Habia fragmentos del cadáver de uno de ellos, especialmente de la espina dorsal y cabeza, esparcidos por diversas partes. Las cabezas de los otros dos fueron completamente destrozadas. La dinamita hizo explosion á consecuencia de la de la pólvora.

Fuego en la carbonera de Kilburn, Belper.—Este fuego que empezó hace un mes, está ahora confinado á una área de 14 yardas. Al principio de la conflagracion Mr. Robert Estevenson, inspector de minas de la Compañía Clay Cross acudió á la carbonera con diez hombres que desde entonces han estado trabajando allí. El fuego fué reduciéndose por medio de témpanos que echaban en su alrededor, pero ésto era muy peligroso y los hombres tenían que ser extraídos y expuestos á la corriente del aire. Hoy se hallan dos máquinas, una de Manchester y otra de Derby, funcionando en apagar el fuego. Una parte del pozo ha sido puesto en trabajo y produce cien toneladas diarias.

Personal oficial.—Con fecha 30 de Julio próximo pasado se traslada á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito minero de Oviedo al Ingeniero 2.º D. Santiago García de Velasco que servia en Leon.

Por orden de igual fecha se dispone que el Ingeniero Jefe D. Pedro Fernandez Soba pase á la Jefatura del distrito de Burgos.

Segun orden de 4 de Agosto último se nombra Jefe del distrito minero de Leon al Ingeniero Jefe de 2.ª clase del Cuerpo D. Calisto Andrade que desempeña igual cargo en la Coruña.

En 14 del mismo se destina en clase de agregado á la Junta, al auxiliar facultativo de 4.ª clase del Cuerpo de Minas, D. José María Ordoñez, que presta sus servicios en el distrito de Tarragona.

Con fecha 19 del referido Agosto se destina al servicio del

distrito de Sevilla al auxiliar facultativo de minas D. Estanislao Romero que presta sus servicios en Teruel.

El Presidente del Poder Ejecutivo de la República, con fecha 19 del mismo, se ha servido nombrar Jefe del distrito minero de la Coruña al Ingeniero Jefe de 2.^a clase D. Eloy Cossio y Cos que desempeña igual cargo en Cáceres.

Por orden del Presidente del Poder Ejecutivo de la República de fecha 29 de dicho mes se releva á los Ingenieros de minas que residen en el establecimiento de Almaden D. Eduardo Riu, D. Wenceslao Gonzalez y Hernandez, D. Francisco Pinar y Rubio y D. Pedro Palacios, y al auxiliar facultativo D. Luis Caravantes; y se designa para reemplazarles á los Ingenieros D. Eusebio Oyarzabal y Zavala, D. José Joaquín Almeida, D. Felix Perez Duro y D. Santiago García de Velasco con la gratificación de 3.000 pesetas anuales, y á los auxiliares del Cuerpo D. Eugenio Mateo de Molina y D. Vicente Sanchez Moreno, con la de 1.000 pesetas.

Al propio tiempo se nombra al Ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Diego de la Viña para el cargo de Director facultativo y económico de dichas minas con la gratificación anual de cinco mil pesetas.

Con fecha 1.^o de Setiembre la Direccion general del ramo destina á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito minero de Ciudad-Real al auxiliar facultativo de 3.^a clase del Cuerpo Don Luis Bartolomé Caravantes que sirve en Almaden.

ANUNCIO.

CARBONES MINERALES DE ESPAÑA.—Su importancia, descripcion, produccion y consumo, por D. Roman Oriol y Vidal, Ingeniero del Cuerpo de Minas.—Se vende á 16 rs. en Madrid, en las librerias de Bailly-Bailliere, Plaza de Santa Ana, núm. 8; de Durán, Carrera de S. Gerónimo, núm. 2; de San Martín, Puerta del Sol, núm. 6; de Moya y Plaza, Carretas, núm. 8.

SUMARIO. Cuestion del carbon de piedra inglés.—Terrible explosion en un tunel.—Fuego en la carbonera de Kilburn, Belper.—Personal oficial.—Anuncio.—Indice general.—Seccion administrativa.

MADRID. Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 584

MADRID 1.^o DE OCTUBRE DE 1874.

SECCION GENERAL.

Los carbones de la cuenca del rio Don en Rusia.—El terreno carbonífero de la cuenca del rio Don en Rusia, contiene inmensos depósitos de carbon de piedra, que hoy dia se están trabajando, y muy pronto sin duda sustituirán ventajosamente al carbon inglés en las costas de los mares Negro y Mediterráneo. Una parte de este carbon tiene una pureza excepcional, dejando, aun quemado en grandes cantidades, solo dos ó tres por 100 de ceniza. Sus cualidades han sido cuidadosamente averiguadas por A. Scheurer-Kestner y Charles Meunier-Dölfus, quienes exactamente han calculado su composicion química y su total efecto calorífico cuando se consume en oxígeno, empleando para este objeto un calorímetro mejorado de Favre y Silbermann. Tambien han hecho análogos cálculos para un lignito ruso, de Toula, en el Gobierno de Riazan.

Los efectos caloríficos así obtenidos tienen un interés adicional para su uso determinando el valor comercial del carbon, dando una prueba de la seguridad de la ley de Dulong que toma el efecto calorífico del carbon libre de humedad hidrosópica, como la suma de los efectos caloríficos de sus elementos combustibles, menos la parte de hidrógeno requerida para formar agua con el total de su oxígeno. La correccion de esta ley habia sido investigada prévia y extensamente por Messrs. Scheurer-Kestner y Meunier-Dölfus para muchos de los carbones del alto Rhine, para dos carbones de Welsli y para seis lignitos de Bohemia, los bajos Alpes y las bocas del Rhone. El resultado fué que los carbones dieron experimentalmente un efecto calorífico de tres á doce por 100 más alto que el obtenido por cálculo segun la ley de Dulong. De los

seis lignitos, uno dió experimentalmente ciento por ciento menos efecto calorífico que el obtenido por el cálculo, pero los cinco restantes dieron efectos caloríficos mayores que los correspondientes al cálculo, cuales son respectivamente 3.0, 12.7, 20.9, 13.5 y 8.3 por ciento.

Los carbones rusos del Don difieren de los acabados de citar en dar experimentalmente efectos caloríficos próximamente iguales á los derivados del cálculo. Por ejemplo, de los tres carbones examinados, uno dió experimentalmente un efecto calorífico de 0.8 por ciento más que el calculado; otro dió 0.9 por ciento más bajo que el calculado, al paso que los efectos caloríficos experimentales del tercero fueron 1.5 por ciento más altos que el debido al cálculo. A éstos puede añadirse una antracita examinada por Messrs. Favre y Silberman que dió experimentalmente el efecto calorífico debido al cálculo. Alguna celulosa examinada por Messrs. Scheuner-Kestner y Meunier-Dolfus, dió semejante resultado; es decir, el efecto calorífico dado por cálculo, segun la ley de Dulong, fué obtenido prácticamente en el calorímetro.

Messrs. Scheuner-Kestner y Meunier-Dolfus responden de la seguridad de sus cálculos caloríficos dentro del uno por ciento, pero la averiguacion experimental es difícil, y el resultado directo requiere algunas inciertas correcciones. Por otra parte, si el análisis definitivo de los carbones no fuera sino muy ligeramente erróneo señalando demasiado poco hidrógeno, (y es casi imposible aislarlo tan completamente como para apreciarlo con exactitud), desaparecería la inferioridad del efecto calorífico calculado al experimental.

Una notable diferencia entre los carbones y lignitos es que aquellos dieron experimentalmente un efecto calorífico no solamente mayor que el efecto calorífico calculado segun la ley de Dulong, sino mayor que el debido á la suma de los efectos caloríficos de los elementos, sin deduccion del hidrógeno requerido para formar agua con el oxígeno; mientras que los lignitos (con una excepcion) aun dando experimentalmente mayores efectos caloríficos que los debidos al cálculo, dan menos efectos caloríficos que los debidos á la suma de los efectos caloríficos de los elementos.

Si á pesar de ello se admitiese la seguridad de los resultados experimentales, apartándose del hecho de la igualdad de

los efectos caloríficos experimentales y calculados de la celulosa, tomando al lignito y al carbon como formas principales de la celulosa, se llega á la conclusion, en cuanto al calor de combustion, de que la celulosa, el lignito y el carbon forman una serie en que la celulosa, trasformándose en lignito y en carbon, sufre una modificacion acompañada de calor por absorcion, siendo ésta mucho más considerable para el carbon que para el lignito.

El problema es de la más alta importancia, y su solucion satisfactoria requiere pruebas mucho más extensas por medio de otros aparatos y por otros ensayadores. Cualquiera que sea la diferencia que finalmente pueda establecerse entre los resultados experimentales y los calculados, probablemente será muy pequeña, y limitada casi enteramente á la parte volátil del carbon, que aun compuesto de los mismos elementos en la misma proporcion, requiere diferentes cantidades de calor para su volatilizacion y descomposicion. Entretanto, los resultados del cálculo segun la ley de Dulong, que está basada en consideraciones racionales, pueden ser aceptados como productores á lo menos de cálculos relativos con suficiente seguridad para la práctica.

Los efectos caloríficos se expresan por el número de libras de agua á la temperatura de 32 gr. Fahr., que se elevaria un grado bajo la presion de 29.92 pulgadas de mercurio por el calor desarrollado durante la completa combustion de una libra de la sustancia, suministrada á la temperatura de 32 gr. Fahr. y teniendo los productos de su combustion enfriados bajo los mismos.

El tanto por ciento en peso, y el carácter del coke obtenido en una retorta, son los siguientes: La antracita Groncheaski dió 91 por ciento de residuo débilmente aglomerado. El carbon Mioucki dió 80 por ciento de coke muy duro. El carbon Galoubosski dió 60 por ciento de bien aglomerado coke, pero menos tenaz que el precedente. El lignito fué oscuro en color, y quebró en fragmentos laminados con extremos agudos y caras concoideas.

	Composicion de los carbonos del Don en tanto por ciento de su peso.				Composicion del lignito de Toula en tanto por ciento de su peso.			
	ANTRACITA GROUCHEASKI.		CARBON MIUCKI.		CARBON CALOUROSSKI.		LIGNITO TOULA.	
	Crudo.	Menos ceniza y agua.	Crudo.	Menos ceniza y agua.	Crudo.	Menos ceniza y agua.	Crudo.	Menos ceniza y agua.
Carbon.	91.20	96.66	89.97	91.45	77.47	82.67	54.37	75.72
Hidrógeno.	1.27	1.35	4.45	4.50	4.75	5.07	4.49	6.09
Oxígeno y nitrógeno con traza de azufre.	4.88	4.99	3.98	4.05	44.48	42.26	44.89	20.49
Ceniza.	4.57	.	0.23	.	1.42	.	46.86	.
Agua higroscópica.	4.08	.	1.59	.	4.83	.	9.39	.
TOTAL.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

	Efectos caloríficos.	Efectos caloríficos.	Efectos caloríficos.	Efectos caloríficos.
Libras de agua por experimento, elevada un grado Fahr por una libra del carbon crudo y lignito.	14,139	45,365	43,509	10,429
Libras de agua por experimento, elevada un grado Fahr. por una li- bra de lo que queda del carbon y lignito despues de deducir ceniza y agua.	14,866	45,651	44,458	13,837
Libras de agua por cálculo segun la suma de los efectos caloríficos de los elementos, elevada un grado Fahr. por una libra de lo que queda del carbon y lignito despues de de- ducir ceniza y agua.	14,899	46,103	45,181	14,513
Libras de agua por cálculo segun la ley de DuLong, elevada un grado Fahr. por una libra de lo que queda del carbon y lignito despues de de- ducir ceniza y agua.	14,742	45,791	44,227	12,944

La siguiente tabla contiene la composicion y efectos caloríficos de dos primeras clases de carbon Welsh con el que los carbonos rusos entrarán en competencia en los mares Negro y Mediterráneo. Los carbonos Welsh fueron investigados por Messrs. Scheurer-Kestner y Meunier-Dolfus con el mismo aparato y de igual manera que los carbonos rusos; los resultados por consiguiente son estrictamente comparables.

NOMBRE DEL CARBON.	Composicion de los carbonos Welsh menos ceniza y agua higroscópica en tanto por ciento de su peso respectivo.			Efecto calorifico por experimento, en libras de agua, elevada un grado Fahr. por una libra de lo que queda del carbon despues de deducir ceniza y agua.
	Carbon.	Hidrógeno.	Oxigeno y nitrógeno.	
Bwif. . .	91.08	3.85	5.09	15.804
Powel. . .	92.49	4.04	5.47	16.108

(Journal of the Franklin Institute).

Procedimiento del hierro y acero de Blair, por Mr. Thomas S. Blair, de Pittsburgo.—Por el procedimiento empleado por la Compañía Blair de hierro y acero pueden los minerales ser tratados durante el tiempo necesario para obtener una pronta y perfecta eliminacion del oxígeno formando hierro y acero homogéneos. Este es el carácter distintivo que dá á uno de sus productos su valor para todos los fines á que puede aplicarse esa forma de hierro, y especialmente para el procedimiento de los fuegos abiertos en que sería inadmisibile una gran cantidad de óxido de hierro. Las diferentes variedades del hierro esponja se producen de los minerales del Lago Superior y la mina de la Montaña de hierro de Missouri. De las varias calidades de changote, la de *A* se produce comprimiendo la esponja floja en estado frio. La de *B* se forma calentando el changote *A* á un calor rojo y comprimiéndolo otra vez. Esta presion caliente no se practica por la Compañía al usar los changotes en su horno de hogar abierto, ni se necesita. Otra clase se obtiene por el ordinario procedimiento de horno abierto sustituyendo meramente el changote esponja por el hierro forjado por el sistema ordinario.

Yo puedo decir que usamos un horno de hogar abierto que trabaja sobre el principio de *continuas regeneraciones*, como se llaman, esto es, saliendo las llamas continuamente en una misma direccion y entrando aire y gas tambien continuamente en otra direccion; recobrándose el calor gastado por la absorcion de las paredes de los canales que confinan con cada corriente en sus propios límites. Hallamos en la práctica gran satisfaccion trabajando con este horno, siendo el calor igual y no perturbado por las revueltas de las corrientes.

En cuanto al carácter del hierro producido solo es necesari-

rio decir que no ofrece peculiaridad alguna. La experiencia acredita que en todo lo que se refiere á la práctica de hogares abiertos, los buenos materiales son necesariamente los que dán buenos resultados. El mineral empleado para hacer la esponja debería estar libre de fósforo, ó éste debería existir como una combinacion con la cal, solo mezclado mecánicamente con el óxido de hierro. El azufre debe eliminarse antes de empezar la reduccion. Al hablar de la ausencia del azufre y del fósforo, queremos decir que no deben exceder los límites reconocidos en el procedimiento Bessemer. Pero si el mineral es bueno, el hierro esponja será un material más provechoso que ninguna otra clase de hierro forjado, porque presenta el hierro como un cuerpo elementario que no tiene afinidad química con los constituyentes térreos del mineral, los cuales salen á la superficie tan pronto como se verifica la fusion. El lingote de hierro empleado debe ser bastante bueno para usarlo en el procedimiento Bessemer, pero no necesita ser rico en carbono, y es tanto mejor cuanto menos sílice contiene. La cantidad de carbono debe estar en la proporcion que recomienda la práctica en todos los hogares abiertos, y el producto puede ser bastante duro para buen acero ó demasiado blando para sustituir al hierro forjado ordinario.

La Compañía cree que realiza en la actual práctica de trabajo el verdadero procedimiento directo, arrojando primero el oxígeno del óxido de hierro, y fundiendo el producto con otro hierro que contenga bastante carbono para facilitar esta fusion. Como con los otros productos fusibles, el lingote puede hacerse de un temple adecuado á todos los objetos del acero, excepto herramientas; ó puede fundirse como metal homogéneo, artículo superior en calidad á toda otra clase de hierro forjado.

(Iron).

Personal oficial.—El Presidente del Poder Ejecutivo de la República, por decreto de 28 de Agosto próximo pasado, se ha servido conceder la jubilacion al Inspector general de primera clase del Cuerpo de minas D. Isidro Sainz de Baranda con el haber que por clasificacion le corresponda.

Por decreto de 3 de Setiembre se nombra Inspector general de primera clase al más antiguo de los de segunda D. Ig-

nacio Gomez de Salazar, en la vacante que resulta por la jubilacion de D. Isidro Sainz de Baranda.

Por otro decreto de igual fecha es nombrado Inspector general de segunda clase del Cuerpo de minas D. Tomás Sabau y Dumas, que es el más antiguo de los Ingenieros jefes de primera.

Por otro decreto se nombra, en la misma fecha, Inspector general de segunda clase, á D. Manuel Abeleira y Russe, en la vacante que resulta por haber ascendido á Inspector de primera D. Ignacio Gomez de Salazar.

Con fecha 11 del corriente se decreta pase el servicio del distrito minero de Múrcia el Ingeniero jefe de segunda clase D. José Vilanova.

En 15 del mismo se traslada al distrito minero de Málaga al ingeniero segundo del Cuerpo D. Ramon Perez Bringas, que presta sus servicios en el de Cáceres.

Por decreto del Presidente del Poder Ejecutivo de la República, fecha 19 del corriente, se conceden los ascensos de escala correspondientes por consecuencia de haber ascendido á Inspector general de segunda clase del Cuerpo de Ingenieros de minas el Ingeniero jefe de primera D. Tomás Sabau, y se nombra Ingeniero jefe de primera clase á D. Pablo García Martino; Ingenieros jefes de segunda á D. Manuel Malo de Molina, Don José Centeno y D. Marcelo Usera, quedando los dos primeros en la situacion de supernumerarios en que se encuentran, é Ingeniero primero á D. Roman Oriol y Vidal, por ser los más antiguos en sus respectivas clases.

Con fecha 23 del actual se nombra jefe del distrito minero de Cáceres al Ingeniero jefe de primera clase del Cuerpo Don Eduardo Fourdinier que desempeña igual cargo en el de Córdoba, y al propio tiempo se dispone se encargue interinamente de la Jefatura de este último distrito el Ingeniero jefe de segunda clase D. Luis Arrue.

SUMARIO. Los carbones de la cuenca del rio Don en Rusia.—Procedimiento del hierro y acero de Blair.—Personal oficial.—Indice general.—Seccion administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 585.

MADRID 15 DE OCTUBRE DE 1874.

SECCION GENERAL.

UNA FIESTA MINERA EN BARRUELO.

Habiendo asistido á la festividad industrial que se celebró en las minas de Barruelo el dia 15 de Agosto último, con motivo de la inauguracion de un plano inclinado automotor construido en el interior de aquellas minas, creemos oportuno dar cuenta en este periódico, dedicado al fomento de la minería, no solo de los detalles que han dado un carácter especial á aquella festividad, sino tambien de la importancia que revisten las obras inauguradas en la mencionada fecha.

Los lectores de esta REVISTA saben ya que en las minas de Barruelo, sitas en el extremo NE. de la provincia de Palencia, se explotan desde hace bastantes años varias capas de hulla, que pueden considerarse divididas en dos grupos diferentes, separados entre sí por un espesor de 500 á 600 metros ocupado tan solo por las pizarras de la misma formacion carbonífera. En el grupo inferior, que es el que contiene mayor número de capas, es donde se han ejecutado las labores de que debemos ocuparnos.

La galería del *Pornenir*, abierta desde la superficie en la capa núm. 7 y al mismo nivel de los lavaderos, fábricas de aglomerados y andenes de carga para los wagones del ferrocarril que desde Barruelo enlaza en Quintanilla de las Torres con la línea general del Norte, parecia destinada desde un principio á convertirse en la via general de transporte interior para todos los carbones que á ella pudiesen llegar. Y en efecto, todos los que se arrancaban en la mina *Union*, lo mismo que los que bajaban por la carretera de Valle procedentes de las minas *Mercedes*, *Petríta* y *Santa Bárbara*, eran arrojados por el pozo.

del *Helechar*, para continuar despues su camino en wagones que partian del pié de dicho pozo y recorrian los 840^m que median entre el mismo y la boca-mina del *Porvenir*. Este servicio se hacia, sin embargo, con bastante dificultad por las escasas dimensiones de la galería y para facilitararlo se emprendió el ensanche de la misma hasta dejarla con las dimensiones que hoy tiene: su seccion es trapezoidal, y sus dimensiones 2,^m40 de anchura en el piso, 1,^m30 en el techo y una altura de 2,^m30. No han sido solo las dimensiones de la galería las que ha habido necesidad de modificar para que el servicio se simplificase en lo posible: ha sido preciso además uniformar la pendiente de manera que los wagones cargados pudiesen bajar por sí solos hasta las básculas que existen en la entrada del socavon, y al efecto se dió una pendiente de 0,^m019 por metro, aprovechando las desigualdades que tenia el piso hasta llegar al referido pozo del *Helechar*.

Pero por este pozo caian, como hemos dicho, los carbones de diferentes minas y no solo se mezclaban haciendo imposible toda clasificacion ulterior, sino que se desmenuzaban considerablemente por una caída de 48 metros, disminuyendo de este modo en muchísimo la ya harto escasa cantidad de carbon granado y medio granado que las capas de hulla de aquella localidad pueden entregar al comercio. Para obviar en parte estos graves inconvenientes, pensóse desde luego en el transporte por el interior de la mina, por lo menos para los carbones de la *Union*, y esta idea ya bastante antigua ha llegado á ser un hecho gracias á la perseverancia del actual Director de las minas D. Enrique Claret y á la actividad del inteligente jefe de los trabajos subterráneos D. Rafael Rubiera, antiguo discípulo de la Escuela de Capataces de Mieres, en Asturias.

Fijóse el punto más conveniente para la construccion del pozo automotor en el extremo NO. de la galería *Porvenir* y en su perforacion se siguió un sistema análogo al que se usa en los túneles, puesto que se trataba de un pozo inclinado de gran seccion. Empezóse por abrir un coladero de abajo arriba y luego se emprendió el ensanche y fortificacion del pozo empezando por la parte superior y aprovechando el citado coladero para la salida de las aguas y de los escombros. El pozo tiene 52 metros de longitud contados segun la inclinacion de la

capa núm. 8 que en este punto es de 50° hácia el NE.; su seccion es rectangular, de 2,^m30 por 1,^m30 de luz dentro de la entibacion constituida por cuadros completos de gran escuadria y dividida en dos compartimientos iguales por los piés derechos que refuerzan los indicados cuadros, que van además revestidos exteriormente por un fuerte encostillado de tablazon bien unida. Sobre la base de los cuadros descansa la doble via destinada á bajar por un lado los wagones cargados y á subir al mismo tiempo por el otro los vacios: unos y otros son transportados por plata-formas dispuestas de modo que en los extremos del pozo su cara superior queda siempre al nivel de la galería por donde deben circular los wagones. En la parte superior y por cima de la galería *Union* se ha habilitado una cámara donde está el freno destinado á regularizar ó á parar en un momento dado la marcha de los wagones: en la parte inferior se ha dispuesto un anchuron para la maniobra de los mismos.

Al construir este pozo, ha sido preciso además arreglar convenientemente la parte de la galería *Porvenir* comprendida entre el pozo *Helechar* y el automotor dándole una pendiente uniforme, que no ha podido pasar de 0,^m007 por metro en los labrados antiguos ni de 0,^m008 en los modernos. Es oportuno advertir tambien, que la galería *Porvenir* abierta segun hemos dicho en la capa núm. 7, continua en ella hasta los 1.050 metros, penetra despues por una curva en estéril en la capa número 6 donde persiste durante 800 metros, hasta que una falla que ha hecho saltar todo el terreno hácia el Oeste, facilita su continuacion en la capa núm. 8 en una longitud de 650 metros hasta el pié del mencionado pozo automotor. Resulta, pues, que éste se halla á 2.500 metros de la boca-mina *Porvenir*, al paso que su parte superior se encuentra á unos 1.550 metros de la boca-mina *Union*.

Para comprender toda la importancia de estas obras, basta saber que en la actualidad están concentrados la mayor parte de los trabajos en la mina *Union*; y como en Barruelo se entiende con el nombre de mina, no el espacio vertical que determinan las líneas de demarcacion, sino la zona horizontal comprendida entre los dos planos determinados por los dos socavones más próximos en union de las diferentes transversales que parten de cada uno de ellos, tomando siempre

la mina el nombre del más inferior que es el destinado á galería general de transporte para los carbones de la indicada zona, resulta que el pozo automotor, destinado á dar salida á los productos de la mina *Union*, tiene que dársela á los de las capas núm. 4, núm. 5, núm. 6, núm. 7 y núm. 8 en la parte comprendida entre la galería *Union* y la galería *Mercedes*, es decir, en una altura de 90 metros contados sobre la inclinación de las capas, que es de 60° por término medio. Desde la parte superior del pozo automotor hasta la culata de la *guía* ó galería general de la *Union* hay una distancia de 225 metros abierta sobre la capa núm. 8 y á los 170 metros existe una transversal general que tiene doble vía hasta el pozo automotor y que á partir de la citada capa núm. 8 ha cortado sucesivamente:

á los 45 metros	la capa núm. 7	esterilizada.		
á los 63 metros	»	núm. 6	en buenas condiciones.	
á los 97 metros	»	núm. 5	id.	id.
y á los 202 metros	»	núm. 4	id.	id.

Esta transversal tiene labores al NO. y al SE.: marchan éstas á la falla que ha hecho resbalar el terreno hácia el O. y que hemos citado anteriormente, mientras que las del NO. se dirigen á terreno virgen más regularizado.

Es pues preciso reconocer en el *Pozo automotor*, bautizado con el nombre de *San Rafael*, como justo recuerdo al Sr. Rubiera que en su construcción tanto se ha distinguido, una importancia grande para el desarrollo y marcha ordenada de la explotación, ya que por su medio se conseguirá en los carbones de la *Union* la clasificación que exigen los intereses de los consumidores y la conveniencia de los productores y se aumentará además la cantidad de carbon grueso que de las distintas capas de dicha mina se pueden obtener.

Por estas razones, cuya valía apreciarán debidamente todas las personas un poco versadas en las cuestiones económico-mineras, se ha dado al acto de la inauguración del pozo todas las proporciones de una solemnidad industrial, que ha producido en nuestro ánimo una impresión profunda y dejará grato é indeleble recuerdo en la memoria de cuantos á la misma concurrieron.

Habíanse iluminado con hachones los dos compartimientos del pozo; habíanse formado en su parte inferior vistosos tro-

feos con las lámparas de seguridad y los candiles ordinarios que usan aquellos mineros según la cantidad de gas inflamable que desprenden las capas de hulla; habíase aprovechado además el inmenso anchurón, que hemos dicho existe al pie del pozo, para convertirlo en un magnífico salón radiante de luz y cuajado de aromáticas flores, cuya fragancia transformaba aquel subterráneo, de ordinario sombrío y poco agradable para los que no están acostumbrados á recorrer los labrados de las minas, en un sitio delicioso para todos y sorprendente hasta para los mismos que conocíamos el local y los medios de que podía disponerse para adornarlo. En este salón, donde reinó constantemente una agradable temperatura y cuya atmósfera no llegó á cargarse nunca, gracias á la excelente ventilación que se había procurado de antemano, reuniéronse muchas y distinguidas personas invitadas al efecto por el Sr. Claret, entre las cuales recordamos á D. Pedro Fernandez del Rincon, en representación del Consejo de administración de la Sociedad general de Crédito Moviliario Español á, D. Joaquín Claret, ingeniero de la fábrica del gas de Madrid; á Don Pablo Gonzalez, abogado de la Sociedad; á los Sres. Gurrea, Garcia de los Rios, Zulaica, Gavilondo y otros conocidos industriales del país, cuyos nombres no recordamos en este momento; á las autoridades todas de la población y á los jefes de los distintos servicios de aquel importante establecimiento. Después de un espléndido banquete celebrado en aquellas profundidades con expansión sin igual, pronunciáronse entusiastas brindis dedicados á la Sociedad general de Crédito Moviliario Español, propietaria de las minas, que tantos esfuerzos hace por conservar el establecimiento industrial de Barruelo á la altura de los primeros de España, procurando también con solícito afán la manera de mejorar la condición social del obrero; al porvenir y desarrollo de las minas que dan ya en la actualidad luz á Madrid y llevan por otra parte pasajeros y mercancías desde el corazón de la Península hasta las costas del mar Cantábrico; al Cuerpo de Ingenieros de Minas que presta siempre el apoyo más decidido al progreso y desarrollo de nuestra importante industria minera; y al Director de las minas y al jefe de los trabajos interiores que ven al fin coronados con el éxito más completo los esfuerzos invertidos en estos últimos años por mejo-

rar las condiciones de explotación de las capas de hulla que encierra aquella formación geológica. El Sr. Rincon en una improvisación brillante resumió los deseos y aspiraciones por todos manifestados y se dió por terminado un acto cuyo recuerdo difícilmente se borrará de la memoria de todos los que á él asistimos.

Si el ánimo se acongoja algunas veces viendo las dificultades que encuentra para desarrollarse en nuestro país la industria en general y con más especialidad la industria minera, á pesar de la vitalidad que á ésta ofrecen la riqueza, abundancia y variedad de los criaderos minerales que encierra el suelo de nuestra patria; el corazón se ensancha y el alma se regocija en cambio siempre que se asiste ó se tiene conocimiento de un hecho que señala un progreso, un paso hácia adelante en la explotación de uno de los referidos criaderos. Por esto consignamos con gusto en la REVISTA MINERA un hecho como el de la inauguración del pozo automotor de S. Rafael en las minas de Barruelo.

ROMAN ORIOL.

El carbon de piedra de todas las naciones.—Las relaciones oficiales sobre las varias secciones de la Exposición de Viena de 1873 llevan el sello de ese espíritu de perfección que forma el carácter distintivo de los teutónicos. La relación del carbon de piedra ha sido confiada á Mr. J. Pechar, de Teplitz, y al Doctor A. Peez, de Viena, los cuales han hecho un interesante libro por la materia general y especial que contiene. La historia y la estadística han completado la obra y hacen que tenga un fondo de interesantes informes sobre los principales criaderos de carbon que hoy se trabajan en Europa y en los Estados-Unidos.

Los ejemplares de carbon pierden indudablemente su atractivo cuando se comparan con los multiplicados objetos que deben á su uso su existencia; pero los bloques de este material exhibidos en Viena han tenido la suerte de inspirar á los autores de la memoria aludida una serie de importantes reflexiones. Reconociendo la suprema importancia del carbon como proveedor de la fuerza motriz de casi todos los departamentos de la industria, la memoria señala la grandeza comercial de

Inglaterra así como sus importantes yacimientos de carbon. Una comparación de la producción de carbon de Inglaterra con la de todos los países de que pueden obtenerse datos estadísticos, demuestra que en 1866 Inglaterra produjo más carbon que todo el resto del mundo junto, siendo el total extraído 184.693.742 toneladas métricas, de las cuales, la Inglaterra produjo 103.069.804 de toneladas como asombroso adelanto de las cifras de 1839, cuando lo extraído por Inglaterra alcanzó solo 31.502.193 toneladas métricas. Entre 1866 y 1872 tuvo lugar un gran aumento en la producción del carbon inglés, pero otros países aumentaron también la suya en gran proporción. Así en el año anterior vemos á Inglaterra vencida por el resto del mundo, puesto que de un total producto de 256.275.824 toneladas métricas, Inglaterra no contribuyó más que con 125.473.273 toneladas. Una comparación de la producción del carbon del mundo en 1866 con la de 1872 se halla en la siguiente tabla:

Producción de carbon de piedra en los años 1866 y 1872.

(En toneladas métricas de 2.000 libras alemanas).

PAISES.	Año.	Produccion.	Año.	Produccion.	Tanto por 100 de aumento.
Inglaterra.	1866	103.069.804	1872	125.473.273	21.73
Alemania.. . . .	1866	28.162.805	1872	42.324.469	50.27
Estados-Unidos.	1866	21.856.000	1872	41.491.135	89.83
Francia.. . . .	1866	12.260.085	1872	15.900.000	29.68
Bélgica.. . . .	1866	12.774.662	1872	15.658.948	22.57
Austro-Hungria	1866	4.893.931	1872	10.443.998	113.41
Rusia.. . . .	1866	264.455	1872	1.097.832	315.13
Australia.. . . .	1866	774.000	1872	942.510	21.77
Otros países. . .	1866	638.000	1872	2.943.659	361.38
TOTAL.	»	184.693.742	»	256.275.824	38.75

De estas cifras se deduce que con la única excepción de Australia, Inglaterra queda más baja en la escala del tanto por ciento de aumento; pero en el actual gran aumento aun se conserva á la cabeza de todos los competidores, exceptuando solo América que corre á su nivel en este punto. Otro notable caso de aumento es el de Austro-Hungria. En el caso de *Otros*

Países, manifestando un aumento, es tan pequeño sin embargo el total que apenas merece llamar la atención.

La siguiente tabla es también interesante:

Proporción de países en la total producción de carbon en 1872.

PAISES.	Produccion en 1872 en toneladas métricas.	Tanto por ciento del total producto.	Poblacion.	Produccion de carbon por cabeza en libras.
Inglaterra.	125.473.273	48·96	31.817.108	7,887·15
Alemania.	42.324.469	16·52	41.058.139	2,061·68
Estados Unidos.	41.491.135	16·19	38.650.000	2,147·02
Francia.	15.900.000	6·20	36.469.875	871·95
Bélgica.	15.658.948	6·11	5.087.105	6,156·33
Austro-Hungría.	10.443.998	4·07	35.904.435	581·76
Rusia.	1.097.832	0·43	82.172.022	26·72
Australia.	942.510	0·37	1.958.650	962·40
Otros países.	2.943.659	1·15	260.810.980	22·57

No solo en cantidad sino en calidad Inglaterra aventaja en carbon á todos los demás. El análisis de Grundmann y Kiley señala al carbon de Dowlais 89·33 por ciento de carbon y 1·20 de ceniza, y solo algunas de las mejores calidades del carbon inglés contienen menos de 80 por 100 de carbon ó más de 3 por 100 de ceniza. La ceniza varia por supuesto mucho. El mejor carbon Newcastle contiene 1·73 de ceniza para 84·31 de carbon, mientras que Boghead tiene 24·23 de ceniza para 61·04 de carbon; pero éste es un carbon especial apreciable solo por sus contenidos gaseosos. El carbon español contiene una baja proporción de carbon variando de 45·5 á 82·0, y el de Rusia parece, segun el análisis químico, ser de pobre calidad; conteniendo frecuentemente hasta 17·1 por 100 de ceniza para 38·7 de carbon. El carbon Rhenish, aunque contiene más ceniza que el inglés, puede considerarse como uniformemente bueno. Los análisis del carbon de la cuenca del Ruhr muestran un término medio de 80 por 100 de carbon para 5 por ciento de ceniza. Los distritos de Ibbenbüren, Osnabrück y Minden, también producen carbon de gran fuerza pero con ocho ó nueve por ciento de cenizas. Se ha sacado un ejemplar del pozo Piesberg en el Lechtingen, cerca de Osnabrück que contiene 91·141 de carbon para 6·087 de ceniza.

No es la parte menos interesante de la memoria de Viena, la referente á la producción de carbon austro-húngaro. El reciente rápido incremento en producción, es una señal de vida, pero debe considerarse que más de la mitad de lo que consta como carbon es de muy pobre calidad, ó sea lignito. Las necesidades de los ferro-carriles, vapores, máquinas de vapor de toda clase y hornos soplantes, han obligado al Austria á desarrollar sus recursos y á utilizar ese combustible de que su país está dotado. Desde 1848 á 1871 aumentaron los ferro-carriles austriacos 886·50 por ciento, la extracción del carbon 970·18 por ciento y la producción del lingote de hierro 123·40 por ciento. El número de trabajadores empleados en las minas de Austro-Ungría fué en 1871 de 67.664 contra 59.517 en 1870 y 53.994 en 1869.

El peso del carbon extraído por obrero parece á primera vista muy poco. En 1871 la extracción por cabeza fué 148·5 toneladas; en 1870 140·4, y en 1869 141·9 toneladas. Hay ciertamente un adelanto. No es oportuno indagar cómo el Austria y la Inglaterra hicieron su arreglo con respecto á los trabajadores y muchachos y nos abstenemos de glorificar á los mineros ingleses; pero tomando las cifras tales como son, aparece que hacen un trabajo doble que sus hermanos los austriacos. En los años 1869, 70 y 71 la cantidad de carbon extraído por cada hombre en las carboneras inglesas fué respectivamente 316·321 y 317 toneladas; y nuestra sorpresa en la enorme diferencia entre el trabajo inglés y el austriaco, se aumenta con la reflexión de que durante esos años la mayoría de los mineros ingleses trabajaron lentamente.

La pobreza del Imperio Austro-húngaro en verdadero carbon ha producido el gran aumento en la extracción del lignito, especie de combustible que nosotros en nuestra riqueza de carbon miramos con desprecio. Allí se halla el lignito en gigantescas cantidades y en lugares convenientes para su aplicación á muchos objetos.

El trabajo de Mr. Pechar y del Dr. Peez, en su memoria sobre el carbon, es una importante adición á la historia y á la estadística minera.

(Iron).

Recursos minerales de Turquía.—La Turquía está ocupando la más anómala y lastimosa posición entre las demás naciones de Europa. Una de las principales riquezas de éstas consiste en la posesión de depósitos de mineral que por medio del trabajo se hagan útiles en el comercio. Es singular que sin embargo de que Turquía se halla en apuros financieros, no se esfuerce en desarrollar su riqueza mineralógica. Por lo que cuentan muchos viajeros, parece que el suelo de Turquía abunda en incalculables cantidades de minerales, que se trabajan en muy pequeña escala. Cuando tuvo lugar la Exposición de 1867, Turquía no envió á ella sino muy corto número de ejemplares muy descuidadamente trabajados. Las varias publicaciones técnicas que salieron á luz después de esta Exposición, no mencionaban más que muy pocas minas trabajadas, y no creemos que desde entonces haya habido en ellas mucha alteración.

Según documentos oficiales se han encontrado en Turquía minerales de plomo, hierro, cobre, plata, mercurio, arsénico y carbon de piedra. Los ríos de Valachia llevan arenas auríferas y había lavaderos de ellas en muchos de sus afluentes. Las montañas de Tesalia y de Epiro muestran abundantes depósitos de plomo argentífero, especialmente en el monte Ergenik al Sur de Tebelen, y también en la falda del monte Pelion, donde se han descubierto minas de galena argentífera cuyo plomo contiene de una á cuatro milésimas de plata. También se ha hallado en gran cantidad el carbonato de cobre.

Las fundiciones de Clissoura, de Palanko y de Ricka, se surten de las minas de óxido de hierro situadas entre el valle de Novada y el de Clissoura. Se han establecido en Samakow en el Balkans importantes hornos soplantes, y producen anualmente 12.000 toneladas de hierro de buena calidad. En Koratova se trabaja la galena argentífera mezclada con piritas y minerales de hierro hidratados. Cerca de Okrida hay minas de plata, y también en Kastendir y en Kalkandil, el cual además tiene minas de cobre. En Bosnia y en Serbia se trabajan minas de hierro en Vichgrand, en Voikilya, en Bounovatz y en Visok. También hay depósitos de este metal en Maidam, en Novi-Maidam y en Lari-Maidam. Los minerales de cobre, así piritas como carbonatos, y así gris argentífero como óxido de hierro, abundan en el Nordeste de Serbia, particularmente en

Meidunpek y en Bodja. Hay también minas de óxido de hierro cuprífero en Terchenaika y en Boudra; y desde tiempo antiguo se han trabajado minas de galena y de cobre en Bejadefier y en Bejá-d'-Aranca, en Valachia. El mineral de esta última localidad contiene 25 por 100 de cobre. El Gobierno trabaja algunas minas de hierro en Crete, en Scyros y en Trebizonde; pero producen muy poca cantidad de mineral.

La presencia del carbon ha sido determinada en muchos puntos, pero se trabaja en muy pocos, y de una manera extremadamente viciosa, como se ha hecho constar en una serie de artículos del diario *La Turquie*. El carbon se haya en la provincia de Trebizonde, distrito de Sefranbolo, en las provincias de Smyrna y d'Adavendegnia, así como en las inmediaciones de Kars cerca de Karaisa y en la provincia de Salonica. Las capas de carbon conocidas sobre las costas del Mar Negro están distribuidas en un espacio de 300 kilómetros hasta el Archipiélago. En Heraclea, sobre el Mar Negro, se trabajan varias capas de cinco á doce pies de espesor formando una verdadera formación de carbon de piedra. En 1854 estas minas proveían á las escuadras aliadas y producían 20.000 toneladas de carbon al año; pero bien podía haberse hecho que produjeran 100.000.

De lo dicho se infiere la evidencia de que los minerales ricos de toda clase abundan en Turquía, y es sorprendente que hoy que son tan apreciados, no los hayan explotado de una manera digna de su extensión y valor. Al investigar las causas de este deplorable descuido, hallamos, la principal en un gran atraso del comercio y en la falta de buenas comunicaciones para utilizar la cantidad de mineral producido. En segundo lugar, el exagerado precio del oro causa un crecido número de agiotistas entre los capitalistas de aquel país, puesto que el poner simplemente su dinero á interés es mucho más sencillo que empeñarlo en grandes empresas comerciales cuando la ganancia no es tan inmediata. Algunos grandes capitalistas sin embargo, se están mostrando dispuestos á hacer serios esfuerzos para desarrollar los recursos minerales de Turquía; pero desgraciadamente se hallan detenidos por la absurda oposición del Gobierno Otomano para hacer concesiones á las Compañías, especialmente si son extranjeras. Sin embargo, al ver que la vía férrea está para abrirse y que se propaga la opinión

contra antiguas preocupaciones, surge la esperanza de que pronto la Turquía realice y utilice su verdadera riqueza, y deje de ser la única morosa en la floreciente y comercial Europa.

Siniestros recientes en minas de hulla de Inglaterra.—

I. Poco antes de las siete de la noche del sábado 18 de Julio el campo carbonífero de Wigan sufrió el accidente de la explosión de una carbonera, causando quince muertos. El departamento en que ocurrió la catástrofe fué el Wigan que ha sufrido otros varios accidentes y ocasionado muchas víctimas durante los últimos seis años.

La mina que ahora hay que añadir á la lista de las que la Wigan ha causado daños, es el pozo Sawmills, perteneciente á la Compañía Ince Hall Coal and Conell, la cual se halla establecida en Ince Green Lanc. Ha sido trabajada cinco años y es de gran profundidad.

En la noche del sábado, los hombres empleados en el pozo se hallaban á corta profundidad, estando trece en una capa y doce en otra inferior á ella. Uno de éstos era un bombero llamado Crompton de probada experiencia cuya obligacion era prender fuego á los barrenos hechos durante el dia, y de éstos se dice que habian sido once aquel dia. A las seis y cuarto una fuerte detonacion seguida de una densa nube de polvo evidenciaron que habia ocurrido una explosión. Afortunadamente no fué mucho el daño causado, y en un par de horas podian los hombres descender y asegurar el punto de la catástrofe.

Mientras tanto, diez de los hombres que estaban en la parte superior y que habian sentido la explosión, que afortunadamente fué á considerable distancia de las fábricas, se pusieron en marcha hácia lo que se conoce con el nombre de Pozo Cannel del Este, y salieron á la superficie en salvo.

Cuando descendió la primera parte de los exploradores hallaron que los tres hombres restantes de los que estaban en aquel punto no habian sido tan afortunados; pues como ellos habian estado cerca del pozo, sintieron de lleno los efectos de la explosión. Dos estaban muertos, y otro tan lesionado que murió poco despues de llevarlo á su casa.

Bajando á la otra capa, hallaron otros dos muertos; uno de ellos estaba sentado teniendo apoyada la cabeza en sus brazos,

como si estuviese durmiendo. El daño en la mina ha sido tan considerable, que fué imposible su reconocimiento.

Los exploradores y bomberos presentaron la batalla al peligro con el arrojo que siempre despliegan en estas desgraciadas ocasiones; pero frecuentemente se veian precisados á retirarse por falta de aire respirable.

Mr. Gillroy, oficial de mina, acudió prontamente y se encargó de las operaciones. Muchos de los empleados en las minas vecinas se presentaron tambien á prestar auxilios.

La noche sin embargo, se pasó sin ninguna de esas consoladoras noticias que esperan con ansia los que se hallan vigilando en la superficie, cuya paciencia fué la más ejemplar. El domingo por la mañana el Inspector del Gobierno, Mr. Bell, llegó á la carbonera y supo que poco antes de su llegada, los exploradores se habian retirado; y dudó si habria algun fuego sofocante en la mina, en cuyo caso era muy arriesgado avanzar. Habia además que quitar un inmenso trozo de techo y como no era probable estuviese viva ninguna de las nueve personas que se sabia estaban en la mina, se resolvió esperar instrucciones.

Uno de los caracteres distintivos en estas explosiones, ha sido la subsiguiente ignición del carbon; y la segunda catástrofe del pozo Moss en 1871 ha obligado á tomar precauciones. Poco despues del mediodia una pequeña parte de los hombres que conocian la mina, hicieron otro descenso, y á su regreso manifestaron su firme opinion de que la mina estaba ardiendo. Por la tarde bajaron una gran parte de trabajadores á las órdenes de Mr. Bulley, el administrador y Mr. Beatty. Su relacion fué de que debian continuarse las exploraciones, en tanto que lo permitan las circunstancias. Los cuatro cadáveres fueron sacados á la superficie y el quinto yace en su casa á donde fué llevado. Los quince muertos eran hombres de responsabilidad, y dejan diez viudas y treinta y un hijos. Los mineros pertenecientes á esta casa se han unido con los de Lancashire y Cheshire que tienen formado un fondo permanente desde su principio. Las viudas y dependientes, parientes de los muertos son por consiguiente socorridos.

Hasta tanto que se hagan nuevos trabajos, es imposible determinar positivamente la causa de la explosión. Todo lo probable es que hubo una repentina salida de gas al tiempo de

dar fuego á uno de los barrenos; pero, como con frecuencia sucede, no hay quien pueda dar razon de lo ocurrido.

II. Un sério accidente ocurrió en la carbonera Barrow, Brycethin, en la mañana del viernes 21 de Agosto en que cinco hombres perdieron la vida. Parece que siete albañiles estaban ocupados en revestir interiormente el pozo sobre un andamio que al efecto habian levantado. Este andamio estaba sujeto á un tambor el cual se desprendió, y cinco de los citados hombres cayeron de una altura de 25 piés en 13 piés de agua. Los otros dos salvaron sus vidas agarrándose á un cubo que subia con agua.

III. El condado Norte de Staffor, que ha estado largo tiempo libre de explosiones, ha sufrido recientemente una de éstas en un pozo de la mina Ubbertley que pertenece á los Sres. J. Harp é Hijo, cerca de Hanley. Hay seis pozos en la mina y el accidente ha ocurrido en el núm. 5. Los trabajos están bajo la direccion de Mr. Ralph Harp, uno de los propietarios y un director facultativo. Los trabajos que recientemente se habian hecho, están á cien yardas de profundidad, donde hay una capa de carbon de 2 piés 4 pulgadas de espesor. Cinco hombres descendieron á trabajar á las seis de la mañana. Media hora despues Mr. Ralph Harp, que estaba inmediato oyó un ruido que conoció ser de una explosion subterránea, y al mismo tiempo una nube de humo y polvo se levantó del pozo. Antes de que pudiera hacerse algo sobre el terreno para conocer la importancia de lo que habia sucedido abajo, el director observó un sacudimiento de la cuerda, y tomándolo como una señal de los de adentro, bajó la jaula y la subió con el bombero quien afortunadamente no fué gravemente lesionado y dió detalles de lo ocurrido. Entretanto acudieron los trabajadores de los pozos vecinos y otros; y tan pronto como se restableció la ventilacion en la mina, se hizo un descenso á fin de buscar á los otros cuatro hombres y salvarlos si era posible. Desgraciadamente estaban enterrados entre ladrillos y escombros causados por la explosion y era difícilísimo desenterrarlos. Uno de ellos fué hallado á las diez, pero los otros al último de la noche. La causa de la explosion no se sabe todavía, pero se cree que algunos de los trabajadores usaban luz desnuda y no tuvieron la precaucion de remover el gas que podía haberse acumulado en el pozo en el intervalo de tiempo trascurrido sin

trabajar que fué desde el sábado anterior. Algunos fósforos desparramados se hallaron en los bolsillos de uno de los muertos, y ésto puede dar alguna luz sobre la explosion.

Datos sobre explosiones de gas en las minas de carbon de Inglaterra.—Interesantes escritos se han leído ante la Sociedad Metereológica por Mr. Robert Scottl y Mr. W. Galloway, inspector de Minas, sobre la relacion entre las explosiones ocurridas en las minas y el estado atmosférico en 1872. El número de explosiones que causaron muertes durante el año fué el de 70 ocasionando la muerte de 163 mineros. En tres de esos siniestros murieron más de 10 hombres, que fué el mismo número que por término medio dieron las explosiones ocurridas en los últimos veinte años. El número de explosiones sin muertes fué el de 224. Segun las observaciones tomadas oficialmente, 58 por 100 de las explosiones fueron debidas á la presion atmosférica; 17 por 100 á excesiva temperatura y 25 por 100 no fueron atribuidas á causas metereológicas. Se produjo alguna discusion con referencia al diagrama que exhibió la curva continua de presion barométrica del Observatorio de Glasgow durante los últimos nueve meses de 1873, y una curva que manifiesta el aumento de gas hidrógeno carburado en las minas del Oeste de Escocia durante el mismo período.

Las curvas barométricas mostraron una muy notable concordancia en su curso; pero lo que representa el gas hidrógeno carburado mostró algunas notables irregularidades, que se debieron probablemente á la falta de cumplimiento de lo prevenido en el decreto de 1872 reglamentando las minas de carbon de piedra. El resultado de la investigacion fué haber puesto fuera de duda que era de todo punto necesaria una cuidadosa vigilancia sobre el barómetro, así como una precaucion para el escape del gas hidrógeno. Por último, se citaron varios ejemplos para probar las ventajas producidas por las lámparas de seguridad, especialmente donde la atmósfera estaba alterada, y se recomendó á los propietarios de minas mucha atencion sobre los resultados recordados en la lectura.

Personal oficial.—El Presidente del Poder Ejecutivo de la República, por decreto de 26 del próximo pasado, deja sin efec-

to el nombramiento hecho en 29 de Agosto último á favor del Ingeniero Jefe de primera clase D. Diego de la Viña para director facultativo y económico del Establecimiento de Almaden, y los del Ingeniero y Auxiliar facultativo hechos á favor de D. Santiago García de Velasco y D. Vicente Sanchez Moreno: nombrando para el primero de dichos cargos al Ingeniero Jefe de segunda clase D. Eusebio Oyarzabal y Zabala; para el segundo al Ingeniero segundo D. Miguel Ramirez de la Sala y para el tercero al Auxiliar facultativo del mismo Cuerpo D. Ambrosio Antonio Carmona.

En la misma fecha, accediendo á lo solicitado por el Ingeniero segundo del Cuerpo de Ingenieros de Minas, se concede licencia ilimitada á D. Enrique Abella y Casariego, con arreglo á lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento.

Por decreto de la misma fecha el Presidente del Poder Ejecutivo de la República dispone que el Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo de Minas D. Diego de la Viña continúe sus servicios en la plaza que desempeñaba en la Junta facultativa de Minas.

ANUNCIO.

LA MODA ELEGANTE ILUSTRADA.

Los periódicos de modas son en nuestra época una necesidad. Hoy es de buen tono el que las Señoras y Señoritas se hagan sus trajes, y se mira con razon como un mérito el que una madre de familia pueda y sepa ahorrar las sumas considerables que cuesta una buena modista que hace los trajes con elegancia.

La Moda Elegante (Carretas, 12, Madrid) es la publicacion más completa que se puede adquirir para conseguir aquel fin. Cortando por medio de los excelentes patrones que reparte á sus suscriptoras, imitando sus bellos grabados y artísticos figurines, y siguiendo las exactas instrucciones que da para el córte y confeccion de toda clase de prendas de vestir, se pueden hacer en casa todos los trajes de la familia más elegante, además de toda clase de labores de adorno, como bordados, flores, crochet, pasamanerías, ropa blanca y equipos completos de niños.

SUMARIO. Una fiesta minera en Barruelo.—El carbon de piedra de todas las naciones.—Recursos minerales de Turquía.—Siniestros recientes en minas de hulla de Inglaterra.—Datos sobre explosiones de gas en las minas de carbon de Inglaterra.—Personal oficial.—Anuncio—Índice general.—Seccion administrativa.

MADRID. Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, número 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 586.

MADRID 4 DE NOVIEMBRE DE 1874.

SECCION DOCTRINAL.

TRIBUNAL DE OPOSICIONES

A LA

CATEDRA DE QUIMICA GENERAL DE VALLADOLID.

1873 Á 1874.

DISCURSO PRONUNCIADO POR EL SR. PEÑUELAS, HACIENDO OBSERVACIONES Á LA MEMORIA SOBRE FUENTES DE CONOCIMIENTO Y MÉTODO DE ENSEÑANZA, ESCRITA POR EL OPOSITOR SR. BONILLA.

(Marzo de 1874).

Ilustrísimo Señor.

Al concederme V. I. la palabra, entiendo que me ordena el cumplimiento de los deberes que el Reglamento me impone, y en verdad que si yo hubiese conocido previamente cuáles eran estos deberes, como era obligacion mia, acaso hubiera rehusado la inmerecida honra de ocupar un puesto al lado de Catedráticos dignísimos de las Universidades de España, privándome, con sentimiento, de presenciar unos ejercicios en que cada uno de los opositores está dando pruebas de ilustracion, inteligencia y laboriosidad tales que hacen esperar dias lisongeros para el porvenir de las ciencias químicas en nuestra patria.

No diré yo, y menos desde este sitio, que el Reglamento sea malo; pero lícito me será consignar que es

opuesto á lo que entiendo que debería ser, y que en algunos puntos es para mí tan incomprensible, que ésto por sí solo bastaría para crearme una posicion embarazosa, pues nadie ignora lo difícil que es cumplir bien aquello que se comprende mal.

En efecto, obligar á un jurado á hacer objeciones al trabajo de un opositor, parézcale bien ó parézcale mal, despues de haber sido analizado y discutido hasta en sus puntos más insignificantes por sus hábiles contrincantes, obligarle repito á coger fruto en un campo, no ya espigado, sino esquilado, sin un átomo de materia asimilable, es tanto como suponer que el juez se halla dotado de un talento superior, que yo no tengo, ó de un espíritu sofisticado, que, por fortuna, no es el mio.

Tal vez por consideraciones análogas, mi digno compañero el Sr. Luanco comenzó su tarea, dirigiéndose al Sr. Bonilla, con estas palabras. «Mi posicion es la de aquel maestro de armas que teniendo que esgrimir las suyas con un discípulo suyo no quería lastimarle, ni siquiera deslucirle, y se limitaba tan solo á señalar con la punta de la espada el sitio que dejaba indefenso para el ataque.» Y recuerdo yo que el Sr. Bonilla, modestamente, contestaba de este modo: «Sres. difícil situacion es la mia, tener que replicar á un Catedrático querido, que ha dirigido mis primeros pasos en esta importante ciencia.»—Por fortuna para el Sr. Bonilla no soy yo aquel maestro de armas que tan discreta como oportunamente nos citaba el Sr. Luanco, soy simplemente un jurado que, deseoso de cumplir con su deber, quiere ilustrarse, porque está persuadido de que con ilustracion é imparcialidad, atributos inseparables de la justicia, podrá formar juicio y despues emitir su fallo quedando su conciencia perfectamente tranquila.—Use pues en la réplica de toda la libertad que guste el Sr. Bonilla: no es el maestro, es un jurado quien en este momento tiene el honor de dirigirle la palabra.

El Sr. Bonilla ha escrito un Programa que fué objeto del anterior ejercicio: ha escrito tambien una Memoria que motiva el ejercicio presente. En el Programa alude varias veces á la Memoria, en ésta hace alusiones

repetidas al Programa, lo cual nos indica que uno y otro trabajo tienen alguna conexión, algún lazo que los une, y en efecto, ambos componen un todo, son complemento uno de otro. Por esto habrá de disculparse si alguna vez al dirigir mis observaciones á la Memoria penetro en el programa: de todos modos, esto dará ocasion á su S. S. para esclarecer algunos puntos, no porque sean oscuros, sino porque tal vez yo los haya comprendido mal; y para ampliar ciertas consideraciones, que si cuando escribió pudieron parecerle innecesarias, ahora tal vez sean convenientes.

La Memoria del Sr. Bonilla, como nos ha repetido hoy su autor, consta de dos partes: la primera se refiere á las Fuentes de conocimiento: la segunda al Método de enseñanza. La primera es la más importante y la más extensa. Comienza buscando las conexiones de la Ciencia química con los demás ramos del saber humano, cita los dos procedimientos que pueden seguirse, y se decide por el que parte de la ciencia especial. Yo no puedo menos de aplaudir aquí que, al hablar S. S. de la clasificacion general de las ciencias, haya omitido el tristemente célebre árbol de D' Alembert y Diderot que sin haber conseguido mejorar el cuadro de Bacon, le modificó, no obstante, colocando la Farmacia en la rama superior: allí donde el célebre filósofo puso la Teología. Yo me felicito, sí, de que una persona tan inteligente en Química como el Sr. Bonilla no caiga en las groseras redes del materialismo. Por la misma razon que el Químico analiza y persigue los átomos, cuando con meditacion estudia, halla algo más que materia y movimiento en lo creado. Es un error propio del vulgo que el Químico debe de ser materialista.

El Sr. Bonilla discute despues con gran minuciosidad todas las funciones del entendimiento para *conocer un hecho*, formar juicio y hallar la verdad. El método inductivo y deductivo son explicados por S. S. muy detalladamente, y esta parte del trabajo de S. S., ha sido tildada de prolija por sus dignos contrincantes. Yo voy á permitirme cargar con el peso de una omision el platillo contrario de la balanza con que este trabajo

de su S. S. se aquilata. En efecto, se habla en él de todos los procedimientos posibles para llegar á la *Verdad*; pero S. S. no dice que es la *Verdad*. Ya sé yo que S. S. piensa de ésto lo mismo que Geoffroy-Saint-Hilaire, cuya obra notable «Historia natural y general de los reinos orgánicos» S. S. tanto ha estudiado; pero debo recordarle que si bien es cierto, como este naturalista asegura, que Buffon hablando de la verdad dice que «*es un ser metafísico del que todo el mundo cree tener una idea clara,*» no lo es sin embargo que pase adelante y no vuelva á hablar de ello, como Geoffroy asegura: todo lo contrario; luego define la verdad física que llama *certeza*, la distingue de la verdad matemática ó *identidad*, y la diferencia de la verdad moral, de la que dice ser en parte arbitraria. S. S. puede convencerse de ello sin más que repasar el «primer discurso» sobre la manera de estudiar y tratar la Historia Natural con que comienza su inmortal obra aquel naturalista.—No me ocupo yo en ésto como defecto punible del trabajo de S. S., antes al contrario, lo cito en prueba del deteni-miento con que he leído su Memoria y de que á falta de errores de bulto he de fijarme en omisiones de tan es-caso valor.

El Sr. Bonilla termina esta parte, la más extensa como ya dije de su Memoria, discutiendo los sistemas que se siguen para adquirir conocimiento, para formar juicio, los cuales añade, fueron siempre dependientes del sistema filosófico predominante, y no siendo S. S. partidario de idealistas ni de empiricos, se declara ecléctico.—En rigor desde Sócrates hasta nuestros días puede decirse que ha estado en lucha constante la doctrina de Platon con la doctrina de Aristóteles: una y otra dieron origen á esa multitud de sectas filosóficas que forman el primero y más brillante período de la Historia de la filosofía; pero todas tenían por base ó el idealismo de Platon ó el empirismo de Aristóteles, y aun en la Edad media, en esos tiempos de barbarie y de ignorancia en que nace el escolasticismo, los místicos rinden culto á Platon, y en las escuelas se enseña la dialectica de Aristóteles. Siempre estos dos géneos

de la filosofía brillan para la humanidad: y se derrum-ban imperios y se destruyen pueblos y desaparecen civilizaciones; pero Platon y Aristóteles no mueren ja-más.—Cuando, en el siglo XVII el espíritu filosófico re-nace y en Inglaterra aparece un Bacon y en Francia un Descartes, con aquel renace tambien la escuela em-pírica, con éste la idealista, y ambas como sus maes-tros dán lugar á multitud de sistemas contrarios y á exageraciones imcomprensibles.

Al primero siguen, aunque por distintos senderos Hobbes, Gassendi, Condillac y tantos otros, no fal-tando alguno que proclame el sensualismo en absoluto y niegue las ideas. A su vez Descartes es seguido por Malebranche, Bossuet, Leibnitz, Kant y sus discipu-los Schelling y muchos más que sería prolijo enume-rar, sin que olvidemos á Berkeley, cuyo fanatismo por las ideas le conduce hasta negar la existencia de la materia.

Ya vé S. S. cómo en todo tiempo estuvieron en lu-cha constante la doctrina de Platon y la de Aristóteles, y más de una vez intentaron algunos armonizarlas y fundar un nuevo sistema filosófico; pero el Syncretis-mo, que tal fué su nombre, era una mezcla de ideas heterogéneas imposibles de amalgamar, incapaces de constituir un cuerpo de doctrina. Los filósofos de Ale-jandria, Potin, Polamon, y otros más avisados, huyen-do de todo sistema, buscaban la verdad donde quiera que la veían y formaron un método. Este es el *eclecti-cismo* ó *eclectismo*, que con tanto acierto han resucita-do en nuestros días V. Consin, Jonffroy y otros. De este método se declara partidario el Sr. Bonilla; pero, perdóneme S. S. que le diga, que á pesar suyo no es *eclectico* sino *empírico*, y voy á demostrarlo. Basta para ello leer atentamente su Programa, ó la Memoria, y ya que tenemos aquí la última voy á leer un párrafo de ella. En la página 9 dice así: «Como la asignatura »de Química general, no puede ocuparse en deslindar »el valor científico y filosófico de cada una de las hi-»pótesis, etc. etc.» Y digo yo: pues si en una cátedra de Química general de la Facultad de Ciencias, donde, por

absurdo que parezca, no hay ninguna asignatura de Filosofía Química, no se explica el valor y la importancia de las hipótesis de las teorías, ¿qué otra cosa puede ser aquella cátedra sino la relación más ó menos ordenada de los hechos y la observación metódica de los fenómenos naturales, sus relaciones, sus leyes, sin una explicación, ni una hipótesis, ni una teoría? Esto sería la asignatura de Química General para el Sr. Bonilla si solo juzgáramos por su Programa, y por el párrafo de su Memoria que acabo de leer.

Es decir, que S. S. á pesar de llamarse *eclético* es más *empírico* que Cuvier en sus primeros tiempos, pues el Sr. Bonilla sabe muy bien que este sabio naturalista partía del hecho y se elevaba hasta la teoría, y que solo cuando Schellin con su *método trascendental* como él mismo le llamaba, combatió aquel sistema defendiendo las ideas *á priori* como exclusivas, y negando que haya necesidad de observar la naturaleza, solo para ver realizadas ó comprobadas las ideas preconcebidas, solo entonces Cuvier exagerando, su empirismo en el último período de su vida, declaró que el estudio de los fenómenos naturales, debía limitarse á la observación de los hechos, á clasificarlos y ordenarlos.—Con el método eclético, llamado *científico* por Cousin, se observa la naturaleza; pero no se excluyen las ideas *á priori*, y por lo tanto se analizan, se discuten las teorías.

Los hechos tienen grande importancia, yo no lo niego, pero el progreso de las ciencias físico-químicas, no depende tanto del número de hechos que observa, como de la materia *pensable* que nos proporcionan. Así lo cree Liebig, ese hombre eminente, tantas veces aquí citado, nunca bastante enaltecido, así lo creo yo también, y por eso me maravilla que una persona del saber del Sr. Bonilla haya consagrado solo dos lecciones de su Programa á explicar las teorías de la ciencia, y que teniendo en cuenta que se dedican á la Medicina la mayor parte de los alumnos que asisten á esta clase, haya convertido la asignatura de una ciencia especulativa, una ciencia pura, en una cátedra de aplicación. No, S. S. debe explicar la ciencia química sin tener

para nada en cuenta sus aplicaciones infinitas: á ella irán á buscar el médico sus recetas, el boticario sus drogas, el soldado sus armas, sus materiales el arquitecto, y hasta el pintor sus colores.

Estúdiense los hechos, sí; pero elevemos nuestro entendimiento hasta las teorías, ora sean *á priori* ó *á posteriori*, ese el verdadero eclecticismo; no queramos instruir á nuestros discípulos como Condillac á su estatua, con imágenes y sonidos.

De todo esto, deduzco yo además, que el Sr. Bonilla ha querido vaciar en un molde demasiado estrecho el programa de Química general. S. S. no debe limitarse á coger de la mano á sus discípulos, conducirlos al santuario de la ciencia, darles cuenta de los hechos observados y leerles las leyes vigentes; la misión de S. S. es más elevada; después de esa enseñanza, debe abrir todas las puertas de ese santuario, y mirando por las que se dirigen á Oriente, debe mostrar á sus discípulos el extenso horizonte que se presenta á su vista y persuadirles de que aquel no es el límite de la ciencia, de que hay un *más allá*, un eterno más allá que excita constantemente la actividad humana. S. S. debe señalar á sus discípulos los caminos diversos que conducen al fin apetecido, los abismos que hay que salvar, los montes al parecer inaccesibles que hay que vencer, y luego, abriendo las puertas que miran á Occidente, debe enseñarles el gran cuadro de lo pasado, que en la Historia hallamos siempre luz vivísima que ilumina el camino del porvenir. En ese cuadro, ¡cuánto hay que admirar, cuánto que aprender!—En él vemos palpablemente todo el mal que han producido á la ciencia los argumentos de autoridad y los sistemas exclusivos y lo estériles que son las investigaciones que no están dirigidas por un criterio científico.—Allí está Basilio Valentino ocupado misteriosamente en convertir en oro otras sustancias y descubrir el antimonio; pero nada le debe la ciencia. Allí está Brand que con igual misterio, aunque con materiales y procedimientos distintos, persigue el mismo objeto, descubre un cuerpo por cuya rara propiedad se le dió el nombre de *porta-*

dor de luz; pero no iluminó el entendimiento del alquimista á quien la ciencia nada tiene que agradecer tampoco, y su nombre se pierde ya en la oscuridad de los tiempos.

Más allá vemos á dos personajes que vivieron en la misma época, cuya historia ofrece curiosos contrastes y grande enseñanza.—Permítame el tribunal que le entretenga con ella algunos instantes: Soy aficionado á estos paralelos, y..., no todo ha de ser hablar de átomos y de reacciones.

Era el siglo XIII: un fraile franciscano, acusado de hechicero en Lóndres por los mismos hermanos de la orden, fué desterrado de su país natal y conducido á Paris donde se le encerró en un calabozo. La oscuridad en que se le tenía no le impidió estudiar la luz, explica el arco-iris con exactitud sorprendente, escribe sobre las lentes de aumento en sus tratados famosos *opus majus*, *opus minus* y *opus tertius*. En vano solicita clemencia del Papa: sus protestas de inocencia son desoídas, sus escritos científicos anatematizados, y más se le oprime cuanto más trabaja. Entonces, dicen algunos, inventó la pólvora este fraile, que no es otro que Roge-rio Bacon, el Doctor admirable.

Mientras ésto ocurría, otro fraile, hijo de una familia ilustre, cuya altivez de caracter estaba mal encubierta con el humilde hábito que vestía, alquimista segun algunos y filósofo también, ávido de aventuras, gozando de gran libertad abandona su país natal y vá á Francia, á Alemania, á Italia: los Reyes le atienden, el Papa le escucha; en todas partes se impone. Funda una nueva secta filosófica, y se abren escuelas protegidas por los soberanos para enseñarla: quiere luego emprender una cruzada *pacífica* para convertir infieles, y no encontrando auxiliares para su empresa, vá él solo á Tunez y despues á Argelia, y vuelve á Tunez, desde donde, maltratado y casi moribundo, regresa á Mallorca su patria y entrega el alma á Dios rodeado de sus parientes y amigos que le admiran y veneran. Este hombre era Raimundo Lullio, el Doctor iluminado.

El fraile inglés solo y abandonado muere bajo el

anatema general: el fraile español cercado del pueblo entero es ensalzado y bendecido por todos.....

Pero el tiempo, reflexion de la humanidad, como le llama un filósofo, tenía que hacer justicia á aquellos dos hombres y apenas el renacimiento rasga el negro velo de la Edad-media los escritos de Bacon se desentieran, se estudian y aplauden en todas partes, y la posteridad reconoce en el Doctor admirable un hombre superior á su siglo. Al mismo tiempo las escuelas fundadas por Raymundo Lullio desaparecen, su sistema filosófico es considerado como una gimnasia estéril del entendimiento, y hoy solo queda del Doctor iluminado el recuerdo de sus estravagancias y de sus aventuras, y si un Cardenal Cisneros le elogia y admira, un padre Feijóo le califica de pretencioso, de atrevido y de ignorante.

Si quisiéramos buscar más ejemplos de cómo la ciencia vence al fin á la supersticion y al fanatismo, y se abre paso á través de los errores sistemáticos, cuántos nombres podriamos citar!—No pretendo yo que esto sea objeto de una cátedra de Química General: pero bueno será se tenga en cuenta para dar á la enseñanza la direccion conveniente. Despues de todo, de más utilidad es conocer estos hechos que las propiedades del hígado de antimonio, y los diferentes medios de preparar el Kermes.

El Sr. Bonilla dedica una parte de su Memoria á la Bibliografía, fuente de conocimiento muy principal; pero hasta en ella encontrò yo una prueba de que S. S. no es *ecléctico* sino *empírico*. Tal vez sea ésto una preocupacion mia y me suceda lo que dias pasados quiso indicarnos S. S. que á él le ocurría, y por cierto sus hábiles copositores le corrigieron, diciéndole que cuando se ha mirado mucho tiempo un objeto de determinado color, al mirar otro despues no se le vé del mismo color, sino de su complementario.—Es verdad, pero no quiso decir eso el Sr. Bonilla, sino lo que un poeta expresó muy bien en verso y yo, probablemente, no sabré repetir.

El que por un vidrio mira
que tiene color distinto,
quanto por el vidrio pasa
lo vé del color del vidrio.

Pues bien, yo veo el trabajo del Sr. Bonilla á través de mi preocupacion sobre el empirismo de S. S., y todo lo que examino lo hallo empírico.—Acaso esto proceda tambien de la importancia distinta que damos á la bibliografía.

Considero yo el poder de los libros tan inmenso, que á él atribuyo muchos de los grandes hechos de nuestros grandes hombres, y hasta el estado de civilizacion de los pueblos.

Cuentan que Alejandro hacia que le leyeran todos los dias un trozo de la Iliada, y émulo de las glorias de Aquiles, invade el Asia, la conquista, penetra en las tiendas de Darío, se apodera del arca en que el infortunado general guardaba sus joyas, y allí, como el objeto más preciado, Alejandro coloca la Iliada, el libro inmortal de Homero.

En 1473 se hizo en Paris la primera impresion del libro de Herodoto, el padre de la historia como los griegos le llamaron; al instante se esparció por toda Europa. En él se cuenta cómo los fenicios atravesaron el estrecho, hoy llamado de Gibraltar, y llegaron al Cabo de las Tormentas. Tres años despues de la publicacion de este libro, conocido en todas partes, Vasco de Gama dobla el Cabo de Buena Esperanza y descubre la India Oriental.

Cristobal Colon confiesa que conocia la profecia de Séneca en su tragedia *Medea*, que dice: Thule, (la Islandia) no es la última tierra.» La lectura del viaje á Armenia del libro magnífico de Marco Polo escita el alma del inmortal Genovés y se lanza á los mares y descubre el Nuevo mundo.

Newton habia estudiado los libros de Keplero donde se presiente la gravitacion universal, y explica y demuestra las leyes que á éste dieron eterna fama.

J. J. Rouseau, dice que en su juventud no leyó más

libro que á Platáreo; en él adquirió ese sentimiento de lo bello que inmortaliza sus obras, y que ha hecho olvidar el caracter abominable de su autor.

Caillie, hijo de un humilde tahonero de Paris, refiere que al volver un dia á su casa halló sobre la mesa un libro, era el Robinson, lo abre, le deleita su lectura, una y cien veces vuelve á leerlo, y su espíritu inflamado con tanta aventura quiere y experimentar lo que en el Robinson se cuenta, y solo, sin recursos se vá al Africa, atraviesa el Desierto y descubre Tombouctou dándonos á conocer un país ignorado.

Y si de los hechos parciales pasamos á los generales, veremos allí la India casi salvaje, sin poder romper las trabas con que la sujeta el libro sagrado de los Vedas: más acá Turquía desfallece envilecida bajo el peso del Coran: mientras que América, Inglaterra, Francia, Alemania, Italia y España, crecen, se desenvuelven, desarrollan más su civilizacion, y aunque algunos piensan que este fenómeno está personificado respectivamente en los nombres de Wasingthon, Cromwell y Bacon, Descartes y Miraveau, Lutero y Kant, Dante y Vico, Isabel la Católica y Cervantes, otros, y yo con ellos, elevando más la mirada, lo creen todo efecto de un solo libro, el Evangelio, donde se halla escrita la palabra del Redentor del Mundo.

Ah Sr. Bonilla: quien así considera la influencia de los libros ¿cómo ha de contentarse con el Catálogo de S. S.!—Ya sé yo que es imposible citarlos todos; pero yo no le critico por el número, sino por la falta de obras de cierto género que en él advierto; y aunque es digno de aplauso que S. S. haya colocado las primeras las de sus maestros, no solo por el mérito que las distingue, sino porque ésto revela en S. S. sentimientos de gratitud siempre honrosos, yo deploro que no figuren en su Catálogo libros de filosofía química, y que se haya limitado á citar la obra de Química general del gran Berzelius. S. S. que tanto nos ha hablado de *dualismo* y de *unitarismo*, ¿cree acaso que estos dos sistemas son el Abyla y el Calpe de la Química y que ni un paso podemos dar en esta ciencia? Podria S. S. caer en ese

pyrronismo grosero que niega al hombre la facultad de conocer la verdad? No, yo estoy seguro de ello: es que S. S. no cree oportuno discutir las hipótesis, y si alguna escepcion hace es en favor de las que se derivan de la observacion: porque S. S. no es eclético, sino empírico.

Aun así no se comprende bien cómo en el Catálogo del Sr. Bonilla faltan ciertos libros, hoy que las ciencias fisico-químicas propenden á la unidad; hoy que matemáticamente está demostrado que el calor y la luz son producidos por el movimiento distinto de un solo cuerpo, el éter; hoy que la electricidad y el magnetismo, y el galvanismo, se cree son tambien producto de la vibracion de aquella misma sustancia, y nadie duda de la correlacion de las fuerzas físicas; hoy, en fin, que los químicos resucitando una idea antigua, una teoria, puramente subjetiva en su origen, pretenden demostrar que en la naturaleza no hay más que una clase de materia, y se escriben libros con objeto de explicar el isomorfismo, el polimorfismo, la isomeria, y allotropía por la identidad esencial de los átomos. Ciertamente es incomprendible que en el Catálogo del Señor Bonilla ni en su programa se hable nada de ésto.

Yo no recuerdo todo lo que he leído de lo mucho que se ha escrito sobre este asunto; pero podria citar á S. S. dos libros que me hicieron alguna impresion. «*La Arquitectura del mundo de los átomos* es el ampuloso título de un libro de Mr. Gaudin que ha merecido grandes elogios y en el que su autor se propone probar la unidad de la materia: *La unidad de la materia* es otro cuyo objeto es demostrar matemáticamente, como dice su autor M. Lamy, que todos los sistemas cristalográficos se explican perfectamente con la materia única.

Sea el que quiera el grado de certeza á que estas investigaciones nos conduzcan, que yo no puedo discutirla en este momento, es la verdad que necesitamos una teoria que nos explique los fenómenos. Durante mucho tiempo se creyó que dos cuerpos eran químicamente iguales si su composicion era la misma, y sin embargo, esto no es cierto, como lo prueban el *acetato de me-*

tita y formiato de etila que están compuestos del mismo número y clase de átomos ($C^4H^6O^4$) cuyas reacciones cuando se trata cada una de ellas por una cantidad igual de un álcali son completamente distintas. Para explicar el hecho se ha recurrido á la hipótesis de que los átomos heterogéneos estaban agrupados de distinto modo en cada uno de los dos cuerpos: y esta explicacion, á falta de otra, parecia satisfacernos; pero cae por su base desde el momento en que cuerpos que están considerados como simples, en los que no existe más que una clase de materia, se diferencian de tal modo en sus propiedades físicas y químicas que parecen sustancias diferentes. Tal sucede como todos saben, con el carbono, el fósforo, el oxígeno y otros. Aquí no puede haber agrupamiento de átomos distintos; hubo que inventar un nuevo cuerpo simple para que interviniera en el fenómeno, el *calórico*, este es el nombre que le dió Graham: Pusimos nombre á estos cuerpos, única cosa que hemos sabido hacer, pero el hecho quedó sin explicacion satisfactoria.

Ahora bien, si los átomos de idéntica naturaleza agrupándose de distinto modo producen cuerpos tan diversos, no es absurdo suponer que de igual suerte puedan producirse todas las sustancias que forman el mundo material, y de ahí que muchos hayan fijado su atencion en el *hidrógeno* como la sustancia única, de ahí la multitud de esperimentos que con este fin se hacen. Yo creo que llegará á descubrirse, más ó menos pronto, la materia única; y lo creo así porque los hechos me inducen á ello, porque la razon me dice que no tuvo necesidad el Creador para formar el mundo de tantos cuerpos simples como los químicos conocen. Newton pensaba lo mismo: creia que la luz que consideraba material, seria la sustancia única: esto solo me bastó para sentirme aficionado á estudiar esta cuestion, porque, ingénuamente lo confieso, admiro á Newton hasta en sus errores.

No crea el Sr. Bonilla por lo que acabo de decir que yo acepto los argumentos de autoridad, que S. S. anatematiza tan justa como innecesariamente en su Me-

moria. Innecesariamente, sí, porque en los tiempos que corren no hay peligro de que, en España al menos, se respete autoridad alguna, siendo de notar que en todas épocas se ha clamado contra los argumentos de autoridad. Vico en su *Scienza nuova* decía «no hay tiranía mayor que fundarlo todo en la palabra del maestro.» antes que él Descartes creía «que una vez por lo menos en la vida era preciso reconstituirlo todo:» antes Bacon el Canciller dijo «para juzgar un hecho hagamos tabla rasa de todas nuestras ideas preconcebidas,» lo cual equivale á haber repetido aquella frase de Montaigne «Il faut passer tout pour l' estamine, et ne loger rien dans l' esprit pour autorité ou credit.»—Bacon, el Doctor admirable, muchos años antes en un arranque de sublime indignacion exclamó: «Ah, si tuviera en mis manos todos los libros de Aristóteles los quemaria:» Tanto le habian atormentado en su vida con el consabido «Aristoteles dixit, magister dixit, ipsæ dixit,» Lo más extraño es que esos mismos que rendian un culto fanático al sábio Stagirita, faltaban precisamente á lo que él mismo aconseja, pues si no recuerdo mal en la Moral en Nicomaquia se expresa con estas ó parecidas palabras: «Cuando examinemos las opiniones de los filósofos, es »preciso no olvidar que son maestros muy queridos »nuestros los que las han emitido: si la verdad está en »ellos, consignémosla; pero, si no, proclamemos la ver- »dad.» Hé aquí cómo el sábio peripatético que proclamaba la libertad del pensamiento, en oposicion á los argumentos de autoridad, sirvió de autoridad suprema en las discusiones escolares; pero no debió andar bien parada en algunas épocas cuando por los años mil quinientos y tantos el Parlamento de Paris tuvo que protegerla con un decreto imponiendo pena de muerte al que enseñara otra lógica que no fuera la de Aristóteles.

Sírvame esta digresion para demostrar al Sr. Bonilla lo innecesario que es hoy hablar de los argumentos de autoridad, y que no es por que Newton lo dijera por lo que yo creo en la unidad de la materia.—Ya que otra vez he nombrado á ese hombre ilustre, gloria de su siglo, permítaseme que le defienda de una imputacion

injusta, que se le hizo aquí dias pasados, si no recuerdo mal por el Sr. Garcia de la Cruz. S. S. dijo que Newton desconfió de las matemáticas, como medio ó como instrumento, y esto no es exacto. Newton de lo que desconfió fué de su razon. Cuando aplicaba el cálculo matemático para comprobar su teoría y la hallaba realizada, maravillado de su sublime concepcion creyó estar loco y pidió á sus discípulos que revisaran sus cálculos, por si él estaba ofuscado, por si era víctima de alguna fascinacion. ¿Es esto desconfiar de las matemáticas? Todo el mundo sabe que años despues y durante algun tiempo, Newton tuvo perturbada la razon.

Resulta de todo cuanto he dicho que el vacío que se advierte en la Memoria del Sr. Bonilla así como en su Programa, respecto á la discusion de ciertas cuestiones, es, á juicio mio, efecto de que S. S. no es ecléctico, sino empírico. No basta para excusar esta omision, decir que estos puntos no están bastante esclarecidos, y que la teoría que hoy nos parece buena, mañana dejará de serlo: no basta decir como aquí nos ha manifestado el Sr. Garcia de la Cruz que hoy en la ciencia hay una gran oscuridad: oscuridad, y no excusa hay tambien en la teoría unitaria de Gherart y Wurtz, etc.; y sin embargo S. S. la discute, y hace bien, pues en la ciencia química, como en todas las ciencias, siempre habrá cuestiones oscuras, que sucesivamente irán resolviendo las generaciones futuras, y en todo tiempo podremos repetir aquellas palabras conque el Dante comienza su «Divina Comedia»:

«Nel mezzo del cammin di nostra vita
Mi ritrovai per una selva oscura,

Y, aquí concluyo, Sr. Presidente, que harto he ocupado la atencion del tribunal: quise molestarle poco tiempo y he abusado largamente de su tolerancia, y es que para nada se necesita saber tanto como para ser breve.—*He dicho.*

El notable documento que antecede lo hubiésemos publicado antes, si antes hubiésemos recabado el permiso del autor; hoy le damos cabida en la seguridad de agradar á nuestros lectores.

Pensamientos elevados y sana doctrina en el orden moral; conceptos filosóficos de gran valia para la enseñanza; trasparente raudal de ciencia en diferentes ramos y juicio recto, apreciacion severa y emision mesurada, resaltan profusamente en ese tan instructivo como ameno discurso; sello especial con que el Sr. Penúelas marca todas sus producciones.



DETERMINACION DE LA PLATA EN LAS SUSTANCIAS ARGENTIFERAS

La determinacion de la plata en las sustancias argentíferas por el método de copelacion presenta, como es sabido, pérdidas inevitables por absorcion y volatilizacion unidas á otras, evitables en parte, con la práctica del operador y la posible igualdad en los materiales empleados y en las condiciones de la operacion.

El método volumétrico con que Gay-Lussac sustituyó al de copelacion, aunque más exacto, no está sin embargo exento de inconvenientes.

Cuando la plata contiene plomo, lo cual es frecuente pues la mayoría de la del comercio proviene de la copelacion, no puede seguirse directamente este procedimiento sin que con el cloruro argéntico deje de precipitarse cloruro plúmbico que es poco soluble en frio. Además, el método del cloruro sódico puede ofrecer pérdidas é inconvenientes en la práctica segun los trabajos y esperimentos llevados á cabo en estos últimos años por J. Mulder y Stass.

Fundados en la insolubilidad del bromuro argéntico en el ácido nítrico diluido, en el que son solubles todos los demás, (incluso el plúmbico) á escepcion del mercurioso y paludioso, hemos verificado con buen éxito diferentes ensayos, sustituyendo el cloruro sódico por el

bromuro potásico y siguiendo en un todo la manera de operar del método volumétrico de Gay-Lussac.

Esta sustitucion presenta desde luego la ventaja de que además que el bromuro argéntico se deposita antes por la agitacion y es menos alterable por la luz que el cloruro, se precipita completamente una cantidad equivalente de plata, porque el bromuro argéntico no es soluble como el cloruro en el líquido salino á igual grado de dilucion; verificándose siempre que un equivalente de cloruro sódico disuelto en el agua no precipita jamás un equivalente de plata disuelta en el ácido nítrico, segun los esperimentos de Stass (1); así que este método de ensayo debe ser más exacto que el de Gay-Lussac en que se emplea como precipitante una disolucion de sal comun.

La disolucion normal y la décima de plata se preparan como para aquel. La normal salina disolviendo 11,028 gr. de bromuro potásico, perfectamente puro, en 1 litro de agua destilada, á 16°: 100 gr. de esta disolucion contienen la cantidad de sal equivalente á 1 gr. de plata. La disolucion se conservará en un frasco de tapon esmerilado, agitándola cuando haya de usarse.

La normal décima salina, vertiendo 50 C. C. de la anterior disolucion en una vasija de 500 CC. de capacidad, llenándola de agua destilada hasta la señal y agitando fuertemente despues. Cada C. C. corresponde á 0,001 gr. de plata. Todas las preparaciones indicadas deben hacerse á la misma temperatura, 16° por ejemplo.

Las buretas de que nos hemos valido se hallan divididas en décimos de centímetro cúbico, con lo cual y sabiendo el número de gotas que contiene cada uno pueden lograrse aproximaciones considerables.

El ensayo se efectua de la misma manera que por el procedimiento de Gay-Lussac, teniendo sin embargo la precaucion de añadir ácido nítrico diluido (3 volúmenes de agua por 1 de aquel) antes de empezar la operacion, de manera que el líquido se encuentre ácido.

(1) Compt. rend. LXVII, 4107.
Tomo XXV.

El ensayo se hace con rapidez. La nube que forma cada gota se aprecia claramente, pues comienza á presentarse de un color rojizo, que destaca muy bien aun cuando el líquido se halle aun ligeramente turbio.

Si la sustancia argentífera sometida al ensayo contuviese mercurio, el método de Gay-Lussac es inexacto. Para seguirle se han visto obligados los ensayadores á agregar á la disolución acetato amónico, que según Debray, descompone el cloruro mercuríco conservando en su pureza el cloruro argéntico, lo cual no se verifica sino hasta cierto límite, siendo necesario para tener completa certeza en el resultado, volatilizar previamente el mercurio, y ésto que puede ser fácil en una aleación sencilla, es muy difícil en sustancias más complejas.

El método del bromuro potásico por el contrario, puede emplearse sin inconveniente en este caso. Disuelta la sustancia en exceso naturalmente de ácido nítrico, el mercurio si le hubiera se halla al máximo en cuyo estado no es precipitable por el bromuro potásico, pues el bromuro mercuríco es soluble en el ácido nítrico diluido que contiene el líquido sometido al ensayo.

Si el paladio, metal que en el rarísimo caso de acompañar á una sustancia argentífera, no preparada *ad hoc*, lo haría en cortísima cantidad, se hallase también en la disolución, no impediría en manera alguna el empleo directo del bromuro potásico. El bromuro paladioso en líquidos diluidos no aparece hasta un tiempo muy considerable y como la apreciación de la nube de bromuro argéntico es instantánea y el ensayo se termina en breve tiempo, no afecta ésto á la exactitud de la operación.

Obviados los obstáculos que pudiera presentar la formación del bromuro mercurioso, que como se ha dicho no puede existir disolviendo el ejemplar en exceso de ácido nítrico y del bromuro paladioso que de existir había de ser en cortísima cantidad, precipitándose por lo tanto sensiblemente en un tiempo demasiado largo, el procedimiento que nos ocupa parece general.

Por este método hemos determinado la plata en una aleación sintética de 1 gr. de ésta por 1.000 de plomo con un error solamente de 0,00013 gr.

Los ensayos comparativos que hemos llevado á cabo sobre minerales argentíferos nos han dado siempre mayor cantidad de plata que por copelación, aun conteniendo mucho plomo y en condiciones las más favorables para aquella.

Lo dicho permite suponer que aun en el ensayo de las aleaciones monetarias, cuya plata se halle completamente exenta de plomo debe determinarse ésta con más exactitud que por el método de Gay-Lussac, si se tienen en cuenta los experimentos de Stass. En las aleaciones en que entre el plomo siquiera sea como impureza en cortísima cantidad, no puede aspirarse á una rigurosa exactitud siguiendo el método del ilustre químico.

El empleo del bromuro potásico parece por lo tanto preferible en todos los casos (1).

La separación de la plata y del plomo en una análisis cuantitativa se verifica sencillamente en frío, agregando unas gotas de ácido nítrico á la disolución, vertiendo la de bromuro potásico, filtrando, secando, pesando y calcinando el precipitado blanco amarillento de bromuro argéntico que se forma y deposita enseguida por la agitación, exactamente y con iguales precauciones que si se tratara del cloruro. Lo mismo pudiera hacerse respecto de los demás metales si se exceptua el paladio y el mercurio al minimum.

(1) No debe confundirse este procedimiento con el de Hermann Vogel, que emplea como precipitante una disolución de ioduro potásico, apreciando el fin de la operación por el color azul del ioduro de almidón formado mediante una lechada de éste y ácido nítrico con mucho ácido nítrico, que vierte previamente en el líquido sometido al ensayo.

Este método además de ofrecer inconvenientes respecto á la alterabilidad por ciertos óxidos y aun por sustancias orgánicas del ioduro de almidón, unidos á otros que han hecho no sea recomendado por ninguno de los autores que lo citan, no puede emplearse cuando el líquido se halle coloreado como sucede en las casas de moneda y donde se ensayen aleaciones en que entre el cobre.

Esta propiedad tan notable que presentan los bromuros de ser solubles en frío en el ácido nítrico diluido, en que es completamente insoluble el bromuro argéntico, nos ha hecho pensar en la existencia de un método general de ensayo para los minerales argentíferos, que sin las molestias é inconvenientes teóricos y prácticos del método de copelación, nos permitiera conocer brevemente y sin el auxilio de hornos ni aparatos voluminosos, en nuestra casa, en la boca-mina misma, la ley de plata en un mineral que se trata de explotar y sobre el cual se demanda con premura nuestro consejo.

A este fin hemos consagrado el trabajo de estos últimos meses tratando, después de adquirir la práctica necesaria en el empleo del método que presentamos, de atacar rápida y sencillamente hasta obtener disuelta en totalidad la plata de las diversas especies mineralógicas que la contienen. El resultado obtenido sobre las galenas que hemos logrado descomponer en pocos minutos y en frío, nos permite creer que repitiendo los experimentos con otras especies, deben lograrse resultados análogos.

Muy satisfactorio nos sería poder completar en corto plazo, relacionado sin embargo con el escaso tiempo de que podemos disponer, un método breve, práctico y general de ensayo para todas las especies minerales que en mayor ó menor proporción contienen plata.

Octubre de 1874.

P. M. CLEMENCIN.

SECCION GENERAL.

PROTESTA MUDA.

Dolorosa impresion nos ha causado la exposicion que precede al decreto de 20 de Octubre restableciendo (á la antigua) el cargo de Superintendente del establecimiento nacional minero de Almaden.

La situacion actual de la Prensa nos impide analizar en la

actualidad la citada exposicion; satisfaremos esta deuda en ocasion más propicia.

S.

Fósforo en el lingote Bessemer.—Mr. A. L. Holley en el periódico de New York *Engineering and Mining Journal*, replica á una cuestion referente á las cantidades de fósforo y otros cuerpos que se hallan en el lingote Bessemer. La cantidad de cada uno de ellos depende, dice en cierto modo, de la cantidad de los otros. El carbono ó algun metal, tal como el manganeso ó silicio, es necesario para dar cuerpo al acero, y estas sustancias pueden reemplazarse unas á otras. Si el acero tiene 0.15 de fósforo y un término medio de otras materias se hará quebradizo por 0.30 de carbono. Pero si solo contiene 0.05 de fósforo como igualmente de otras cosas, no se hará quebradizo por 0.75 de carbono. El fósforo y el silicio, dice sobre 0.10 por 100, produce una decidida tendencia al enfriamiento. El manganeso en cantidad superior á 0.75 no parece perjudicial á la flexibilidad, aunque tan gran proporción no puede ponerse en los rails de acero que contienen 0.10 de fósforo, 0.10 de silicio y 0.30 de carbono. Esto no se dá como fórmula absoluta ni aun como regla general para la síntesis del acero. Tenemos muy pocos análisis de especies mecánicamente probadas para dictar tales conclusiones. Es simplemente una idea de la tendencia de estas sustancias para reemplazarse mutuamente dando cuerpo al acero.

Por lo tanto, lingotes Bessemer de igual bondad pueden variar considerablemente en su composición. Si son ricos en fósforo deben ser pobres en otras sustancias propensas al enfriamiento. Si son ricos en cobre deben ser pobres en azufre y en otras sustancias que abrevien el rojo. El tanto por ciento término medio de fósforo en 27 lingotes de hierro del Lago Superior, cuyo análisis se ha hecho á mi presencia, es 0.13. La mayor parte de ellos son útiles para hacerlos de Bessemer; y según creo, el lingote Bessemer del Lago Superior, dá un término medio de 0.12; pero es casi puro por otra parte, y admite ser bien golpeado y perfectamente decarburado, de modo que el acero resultante sea tan flexible como exige el mercado. Tanto fósforo como éste en los hierros ingleses de Cumberland y en algunos americanos tienden á producir la fragilidad. La cantidad de

fósforo admisible depende también de la cantidad de carbono recobrado por el recarburador. Del consumo spiegeleissen que tenga diez por ciento de manganeso y 5 por 100 de carbono, debe ponerse en el metal golpeado unos ocho por ciento, con objeto de introducir bastante manganeso para que no llegue al rojo, y así se introduce necesariamente una buena porción de carbono. Ocho por ciento de spiegel añadido al hierro bien golpeado, dará 0.30 á 0.40 de carbono en el acero. Pero si se emplea un ferro-manganeso con gran proporción de éste y solo dos ó tres por ciento de carbono, solo se necesita adicionar una ligera cantidad de carbono para obtener el manganeso; por esta razón puede existir más ácido fosfórico.

Esta es la base del procedimiento de Tessie du Motay usado en Terreinoire, Francia. El silicon en el lingote Bessemer dá un término medio de $2\frac{1}{4}$ por 100. Tanto como ésto es necesario para producir suficiente calor. Algunos lingotes hechos con carbon mineral contienen cuatro por ciento y más, y algunos otros con carbon vegetal no tienen sino tres cuartos por ciento de silicon. La mezcla usada tendria dos ó tres por ciento. El azufre en el lingote Bessemer del Lago Superior, rara vez pasa de 0.02; en el lingote Missouri rara vez 0.01. El azufre en el lingote Bessemer inglés dá por término medio 0.10. Dos ó tres por 100 de manganeso sería muy bueno como purificador; pero en mayor cantidad haria difícil la operación.

Depósitos de Borax en California.—*Interesante descubrimiento.*—Mr. Arthur Robottom que acaba de regresar de una excursión hecha en la parte Sur de California, adonde fué en exploración del borax, trae noticias de un interesante y valioso descubrimiento. Detrás de Sierra Nevada, á unas 140 millas en dirección Nordeste de Bakersfield, hay un lecho de un lago seco, cubierto en extensión de quince millas de largo por seis de ancho de cristales salinos á una profundidad de seis ú ocho piés. La apariencia del terreno vecino que le rodea indica claramente que el agua estuvo en otro tiempo allí con unos sesenta piés de profundidad cubriendo una gran área. Lo más notable sobre este depósito salino, es que en su centro hay un trozo de cinco millas de largo y dos de ancho, de sal común, al paso que por la parte exterior hay un depósito de borato de

sosa de tres piés de espesor, bajo el cual se halla un estrato más bajo compuesto de sulfato de sosa y tincal mezclado perfectamente de uno á tres piés de grueso. Estos minerales están todos cristalizados, formando el sulfato de sosa y tincal (borax crudo), una masa sólida de una dureza parecida á la de la piedra. El borato de sosa es de un color sucio, pero la sal que se halla sobre el nivel del depósito, en algunos puntos á siete piés de profundidad, es blanca como la nieve.

La relación de depósitos naturales situados de este modo parecerá muy improbable á los hombres de ciencia, pues nada hay que explique la separación de la sal de los boratos, y la acumulación de aquella sobre el nivel de otros depósitos cristalinis. Tenemos á Mr. Robottom por autoridad y el país está abierto á todos los que deseen examinarlo. El sitio puede hallarse fácilmente. Se conoce como terreno de borax en las crestas pizarrosas y será examinado cuidadosamente por muchos hombres competentes, sabiéndose que el tincal, borato crudo de sosa, es un mineral de valor, y puede separarse con poco gasto del sulfato de sosa. Mr. Robottom trajo ejemplares de esos minerales y ha enviado á Inglaterra algunos de los de tincal, creyendo que puede obtenerse á menor precio que del Thibet de igual calidad. Este es el más valioso borato mineral que hasta hoy se ha encontrado en nuestra costa, preferible para ser embarcado, á los boratos obtenidos en Nevada, donde los depósitos son principalmente boratos de cal y sosa. El tincal de California puede usarse probablemente sin refinar para el vidrioado en la alfarería fina; y siendo esto así, puede echar fuera del mercado al tincal de Thibet. Se han hecho algunos cargamentos de él y solo el tiempo puede determinar cuál de los principales productores del borax, California, Nevada, Thibet, Toscano, Perú y Chile, saldrá vencedor. El tincal no ha sido hallado en Nevada, pero probablemente existe en varios lechos del lago seco en la parte Sudeste de este Estado. Los depósitos de borato de cal y borato de sosa son numerosos.—*San Francisco Alta.*

(*The Engineering and Mining Journal*).

Acuñaion de moneda en San Francisco de California.—La casa de moneda en San Francisco acuñó desde 1854 á 1867

inclusive, 242.000.000 de dollars (duros), cantidad igual á la mitad de lo acuñado en la casa de moneda de Filadelfia desde su establecimiento en 1793 hasta la misma fecha. Desde 1867 hasta el presente, la casa de moneda de San Francisco ha acuñado sobre 90.000.000 de dollars.

Personal oficial.—El Presidente del Poder Ejecutivo de la República en decreto de 7 de Octubre actual, dispone quede sin efecto la orden de 23 de Setiembre último por las que se nombraba Jefe del distrito minero de Cáceres al Ingeniero Jefe de primera clase D. Eduardo Fourdinier, y que vuelva á ejercer su cargo de Jeje del distrito de Córdoba.

Con fecha 14 del mismo, la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio ordena que el Ingeniero de la clase de segundos del Cuerpo de minas D. Santiago Garcia de Velasco, que presta sus servicios en Almaden, pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Ciudad-Real.

En la misma fecha dispone que el Ingeniero de la clase de segundos D. Pedro Palacios y Saenz que presta sus servicios en el establecimiento de Almaden pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe del de la Coruña.

Por orden de la referida fecha se dispone que el auxiliar facultativo de cuarta clase del Cuerpo de minas D. Vicente Sanchez Moreno, electo para prestar sus servicios en el establecimiento de Almaden pase á continuarlos á las órdenes del Ingeniero Jefe de Jaen.

Con igual fecha se ordena que el Ingeniero Jefe de segunda clase del Cuerpo de minas D. Eduardo Riu, director facultativo y económico del distrito de Almaden, pase á continuar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe del de Oviedo.

SUMARIO. Tribunal de oposiciones á la cátedra de química en Valladolid.—Determinacion de la plata en las sustancias argentíferas.—Protesta muda.—Fósforo en el lingote Bessemer.—Depósitos de Borax en California.—Acuñaion de moneda en San Francisco de California.—Personal oficial.—Seccion Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 587.

MADRID 15 DE NOVIEMBRE DE 1874.

SECCION GENERAL.

La luz de carbono.—Mr. William Day, de Ohio, ha inventado y exhibido recientemente una nueva é intensamente blanca luz. Entre dos polos de platino y cubierta por un globo que contiene gas ácido carbónico seco, se suspende una fina cinta de carbono. Esta recibe una corriente eléctrica de una batería, y mientras está en la atmósfera del gas, se hace brillantemente incandescente. El carbono no se consume y se dice que la luz es perfectamente constante. El método fué inventado por el profesor Osborn, de la Universidad de Miami, quien al principio creyó que era necesario usar muy delgadas tiras de carbono; pero ahora se produce la luz con muchas mayores cintas y con poca combustion. Siendo constante esta luz, y no requiriendo la combustion del carbono, puede ser mucho más útil que las luces ordinarias electricas.

El sucesor del vapor.—Bajo este título ha publicado el Doctor H. Beins, de Groningen, un artículo en el holandés *Isis* dando los resultados de varios experimentos hechos con objeto de descubrir un sustituto para el vapor. El Doctor Beins dice: Durante muchos años y con la colaboracion de mi hermano Mr. J. F. Beins, Director de la Fábrica de sosa en Amsterdam, he considerado la cuestion de cómo trasformar el calor en fuerza mecánica más ventajosamente que se hace en nuestras máquinas de vapor. Se nos ocurrió hacer un experimento para ver qué grado alcanzaria la tension del ácido carbónico obtenido por el natriumbicarbonato, siendo calentado en un espacio cerrado. Nos vimos muy sorprendidos y muy satisfechos de hallar que cuando el natriumbicarbonato en un estado pulverizado seco ó en una solucion acuosa, se calienta en un espacio cerrado, una parte del ácido carbónico se desprende y condensa en una porcion no calentada de aquel espacio, de modo que

en una temperatura de 300 á 400° C. el ácido carbónico líquido puede extraerse destilado de esas sales con una tensión de 50 á 60 atmósferas.»

El escritor después procede á señalar varias consideraciones respecto de ese hecho que es de la mayor importancia. Una es que ácido carbónico de alta tensión, en particular al ácido carbónico líquido, que él ha llamado por razón de conveniencia *carboleum*, es una excelente fuerza motriz para industrias pequeñas y grandes. En cuanto al uso de máquinas de *carboleum* para buques, el peso de tal máquina por ejemplo de 100 caballos y depósitos de combustible para 240 horas, puede calcularse ser una quinta parte menos que el peso de una máquina de vapor de la misma fuerza. Y como muchas partes de la máquina *carboleum* deben ser más pesadas, requerirán menos espacio. Experimentalmente ha hallado que una máquina *carboleum* se construye fácilmente. Pueden ponerse espitas y goznes que respondan perfectamente. Hace un año llenó un tubo de cobre martillado con ácido carbónico de 50 atm. y no se ha observado la menor pérdida. Los metales forjados no son por consiguiente permeables para gases de esa tensión. Para la gran industria la máquina *carboleum* puede en casi todos los casos sustituir á la de vapor. Para las pequeñas industrias, especialmente para máquinas que trabajan con intermision y durante breves espacios de tiempo, la propiedad del *carboleum* de estar siempre dispuesto para trabajar es de mucha importancia; por ejemplo para prensas de imprimir, bombas de apagar incendios, locomotoras de calle, etc. Por esta misma propiedad y puesto que el equivalente mecánico de electricidad es muy pequeño, una máquina *carboleum* es una fuente de luz eléctrica muy útil y barata. Esa luz tendría mucho menos costo que la ordinaria luz de gas. Y considerando esta gran ventaja, la idea de que no poseemos buenas lámparas eléctricas para el uso común, pierde mucho de su valor. Quizá la propiedad del *carboleum* de poseer una fuerza de proyección cien veces más barata que la pólvora pueda tenerse en cuenta para su uso. El hecho de que una máquina *carboleum* con suficiente depósito es independiente de nuestra atmósfera, hace posible construir un buque provisto de medios para sumergirse en cualquier profundidad en el mar, subir y bajar á voluntad, navegar bajo del agua y mantener la vida de la tripula-

cion durante aquella operacion, desarrollar luz, etc., etc. La importancia de este sistema para descubrimientos científicos y objetos industriales es evidente. Para la guerra también debe tenerse en cuenta particularmente en la cuestion de blindaje.

(*Iron*).

Industria del hierro en Africa.—Todas las noticias de Argelia están acordes en representar el desarrollo de las minas de hierro de esta colonia como de mayor importancia de día en día. La mina de hierro Ain-Mokhra, ó Mokta-el-Hadid, como más comunmente se llama, se está trabajando con el mayor éxito, y ha excedido en su producción á las más grandes esperanzas de sus propietarios. Antes de la guerra franco-alemana la extracción del mineral de hierro de esta mina había alcanzado unas 20.000 toneladas al mes; y aunque durante la guerra declinó mucho, ha llegado ahora á más de 30.000 toneladas mensuales, y en este momento se mandan diariamente al puerto de Bona ocho trenes, cada uno de 200 toneladas, ó sea 1.600 toneladas en total. Aunque las compañías francesas que contrataron el mineral en alza solo pagaron 9¼ francos por tonelada, las últimas ventas del mineral se han efectuado á 27 francos tonelada. Esta mina en 1872 exportó 366.614 toneladas y durante los primeros seis meses de 1873 unas 220.000 toneladas, dando empleo á 1.542 braceros ó sea 378 más que en el año anterior.

A veintiocho millas de Sétif por el antiguo camino que vá á Bougié está la importante mina de hierro Djbel, y cerca de Aien-Rouah, se han descubierto por galerías y pozos considerables depósitos de mineral de hierro excepcionalmente rico. Esta compañía se propone hacer un ferro-carril desde la mina al puerto de Bougié y emplear un gran número de hombres en su desarrollo.

(*The Journal of the Iron and Steel Institute*).

Cuerdas de aloe y de alambre para las minas.—La introducción del alambre en reemplazo de las cuerdas de cañamo ha sido una gran mejora, que se creyó poder aumentar sustituyendo el alambre de hierro por el de acero, cuya sustitución ha quedado desacreditada en la práctica.

En pozos muy secos, indudablemente han durado mucho

las cuerdas de acero, pero en minas húmedas muy pronto se desecharon como inferiores á las buenas cuerdas de alambre de hierro, las cuales á su vez han quedado por bajo de las de aloe y cáñamo.

Los ingenieros franceses y belgas han dedicado mucha atención á este asunto, y hace mucho tiempo que llegaron á la conclusion de que en casi todos los casos las cuerdas de cáñamo y especialmente las de aloe, son mejores y más económicas que las de alambre. Estas conclusiones son los resultados de pruebas prácticas en un gran número de minas; y su exactitud está evidenciada al observar que han vuelto al uso de las cuerdas de aloe ó cáñamo en casi todas las minas que han estado usando cuerdas de hierro ó de acero. El peso de la cuerda de aloe alquitranada es 8.1 veces menos que el de la cuerda de hierro, mientras que su fuerza es 8.6 veces menor; es decir, que aproximadamente resisten iguales cargas para iguales pesos de cuerdas.

Mr. Vandevoorde calcula que las cuerdas de alambre en Bélgica son próximamente 80 por 100 más costosas que las de aloe ó cáñamo, y Mr. Ponson, otro experimentado y eminente ingeniero lo confirma.

Oro y plata.—Nuevos terrenos auríferos y argentíferos han sido descubiertos por Gen-Custer en Black-Hills del territorio Dakota, lat. 44° long. 103 á 105 Oeste de Washington. El país se describe como fértil y pintoresco, y se ha hallado el oro en muchos puntos en cantidad que se supone pague los gastos. Tan pronto como el Gobierno permita expediciones para entrar en esa parte del territorio indio, será indudablemente una aglomeración de gente para este nuevo Eldorado, que dicen ser un jardín habitado por gentes sencillas.

Adelantos en la fabricacion del hierro y el acero.—Se ha concedido en Washington á Mr. Wm. Bushnell, de New-York, un privilegio por un invento en que aplica minerales de hierro y otras sustancias oxigenadas como agentes decarburantes. Por una patente anterior Mr. Bushnell usó vasijas de hierro y moldes revestidos de madera en los que estaban mezclados perfectamente el hierro crudo fundido y el hierro granulado

ó pulverizado, con el objeto de decarburar y convertir á este hierro crudo en hierro forjado y en acero. En esta patente sin embargo, las vasijas de hierro no se usaron del todo, sino solamente cajas de madera introducidas en arcilla, arena, etc. (*The Iron and Coal Trades Review*).

Azogue.—El azogue se halla en todo el Estado de California, y recientemente, en el país *Del Norte* más al Norte que lo fué hallado antes. La localidad á que nos referimos es 30 millas de la ciudad Crescent en el distrito Rockland, cerca de lo que se conoce con el nombre de mina de cobre Diamante. Hacia 1864 se sabia que el azogue existía en aquella localidad. Los descubridores sacaron dos galones de azogue puro de una depression en el depósito. Despues de hacer un pozo de 30 ó 40 piés de profundidad, se abandonó la mina porque habia grandes existencias de ese metal á la sazón, y no habia aliciente de alto precio para trabajar la mina. Hoy se hacen nuevas tentativas.

Pirolita.—Se ha dado este nombre á un combustible que arde sin humo, y no necesita ateneion despues de encendido; se dice que se ha adoptado especialmente para calentar coches de ferro-carriles, y ha sido privilegiado con patente de invencion. Consta de una mezcla de carbon de leña pulverizado, ó carbon de piedra, con alguna materia que produzca oxígeno cuando se caliente, como el nitrato ó clorato de potasa, etc. (*Iron*).

Bismuto.—Se ha decho un gran descubrimiento recientemente en el distrito Geneva de California; y consiste en un filon que presenta una faja de mineral de bismuto argentífero conteniendo gran ley de plata, así como una veta de galena cortada en 1.º de Mayo último.

Real Sociedad Politécnica de Cornwall.—La exposicion anual de esta sociedad, que acaba de cerrarse, contenia algunas novedades de interés. Una primera medalla de plata, y precio especial ofrecida por el editor del *The Mining Journal* para las mejoras en la separacion de minerales, fué concedida á Mr. King, de Londres por su separador magnético de mi-

neral. Por esta máquina el mineral se calienta en hornos á una temperatura dada para desalojar el ácido carbónico, y convertido el carbonato de hierro en un óxido magnético. El mineral es entonces llevado por un elevador á la máquina magnética, que consta de cuatro ruedas magnéticas estando los imanes arreglados de tal modo que toda la superficie de la rueda está magnetizada. El mineral cae en una banda que pasa alrededor de la rueda: Y la blenda, no siendo magnética, cae en un sitio aparte y es llevada en carretillas, mientras que el hierro se adhiere á la rueda y cae en otro sitio en donde la banda está separada del contacto de la rueda por medio de un rodillo. Otro expuesto de importancia para la industria minera del país fué la máquina de taladrar de Darlington á la cual los jueces concedieron una primera medalla de plata.

(Iron).

El metro tipo.—La Comision internacional del metro ha llevado á cabo la difícil operacion que se habia propuesto de obtener barras de platino iridiado perfectamente homogéneas, para distribuir á las diferentes naciones tipos del metro como medida universal. Gran número de miembros de la Comision internacional concurrieron al meeting. M. Otto Struve, de San Petersburgo; Mr. Miller, comisionado de pesas y medidas; M. Stás, M. Boscha y casi todos los miembros franceses.

Para que todas las barras fuesen de la misma calidad exactamente se propuso hacerlas del mismo lingote comun de platino iridiado por dar el iridio la dureza necesaria al platino, siendo igual para ambos metales el coeficiente de dilatacion.

El trabajo se cumplió en términos que el general Morin, Director del Departamento de Artes y Medidas, puso ante la Academia dicho lingote, compuesto de 90 por 100 de platino y 10 por 100 de iridio. El platino (225 kilóg.) ha sido suministrado por Mr. Matthey, de Lóndres. El Gobierno ruso ha dado además suficiente cantidad de mineral de platino conteniendo iridio.

La operacion de fundicion fué complicada: barras de 10 kilogramos se mezclaron y alearon con el iridio; despues barras de 80 kilóg. y éstas finalmente fueron cortadas y se hizo de ellas un gran lingote fundido. La fusion se obtuvo por medio

de siete chorros de hidrógeno, y la operacion requirió 55 metros cúbicos de gas, manteniéndose una temperatura de 2000 grados C. durante dos horas. La operacion concluyó perfectamente, y no se halló diferencia alguna en la homogeneidad de la barra, que se probó por varias partes: y el sonido resultó perfectamente uniforme en toda su longitud; teniendo un color blanco plateado; su longitud fué de 1.14 metros y su seccion de 12 centímetros en cuadro; permitiendo estirarse en una longitud 75 veces mayor.

Los 25 kilogramos de iridio fueron obtenidos por M. Henri Deville de los minerales rusos; habia considerable riesgo, pues el iridio estaba mezclado con osmio, y los vapores de ácido ósmico son excesivamente peligrosos. Se demostró por el análisis espectral que todo este peligroso cuerpo habia sido extraído del lingote. M. Deville puso tambien ante la Comision 8 kilogramos de osmio que habia extraído del iridio. Esta es la primera vez que se ha puesto en manos de la ciencia una cantidad considerable de este metal. Manejando M. Deville esta gran masa de osmio se vió con frecuencia acometido de ataques persistentes nerviosos y asmáticos; M. Debray sufrió una fuerte afeccion á los ojos; M. Julien Clement padeció una singular enfermedad que le duró bastante tiempo. M. Henri, en su descubrimiento del ácido ósmico ya habia llamado la atencion sobre las propiedades delectéreas de los compuestos ósmicos.

Las propiedades, peligros ó beneficios (si produce alguno) de este metal pueden ahora investigarse plenamente; puesto que los 8 kilogramos son muy suficientes para cualquier estudio físico ó fisiológico. M. Deville significó el enorme poder del ácido ósmico, diciendo que con la masa allí presente se podia envenenar á todo el raundo; y que un milígramo puede hacer peligroso un departamento de cien metros cúbicos.

El general Morin hizo notar los servicios prestados por los chorros de gas para la fusion del platino; que la facilidad de alumbrar y calentar fué tan grande, que él creyó podria sacarse gran provecho usando los hornos de gas en la metalúrgia. El aparato del Conservatorio está puesto á disposicion de cualquier operador que desee hacer pruebas con él.

les que ilustran la mineralogía de Chile, está destinada á la Exposición de 1875, y con ella muchas noticias de interés relativas á la riqueza mineral de Chile. Algunos datos estadísticos del departamento minero de Copiapo, acaban de publicarse. La producción mineral del año anterior, fué la siguiente: Chanarcillo, en minerales, 2.721.571 kilóg.; en plata fina, 12.312 kilóg. Lomas Bayas, en minerales, 2.992.034; plata fina 8.964; Chimbero, en minerales, 11.355.284; plata fina 35.649. Tres Puntas, en minerales, 1.374.187; plata fina 3.330. Total en minerales, 18.443.076; plata fina 60.255 kilóg. La provincia de Atacama ha producido en los últimos treinta años, 201.826.240 pesos, valor de mineral, principalmente cobre y plata, ó sea 6.700.000 pesos anualmente. En 1867, la exportación subió próximamente á 11.500.000 pesos en valor, y desde entonces ha oscilado entre diez y once millones de pesos.

(Iron.)

Personal oficial.—Por orden de 29 de Octubre próximo pasado, se destina al servicio de la Comisión del Mapa Geológico de España, en clase de agregado, al Ingeniero 2.º Don Gabriel Puig, que en la actualidad presta sus servicios en el distrito de Jaen.

Por decreto del Presidente del Poder Ejecutivo de la República de fecha 31 del mismo, se conceden dos años de licencia á D. Polonio Sanchez Tirado, auxiliar facultativo del Cuerpo de minas, para dedicarse al servicio de una empresa particular.

Con fecha 5 del corriente, según orden de la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio, se destina al Ingeniero 2.º D. Alfredo de Madrid Dávila, á prestar sus servicios á las órdenes del Ingeniero Jefe del distrito de Jaen.

SUMARIO. La luz de carbono.—El sucesor del vapor.—Industria del hierro en Africa.—Cuerdas de aloe y de alambre para las minas.—Oro y plata.—Adelantos para la fabricación del hierro y el acero.—Azogue.—Pírolita.—Bismuto.—Real sociedad Politécnica de Cornwal.—El metro tipo.—La minería en Chile.—Personal oficial.—Índice general.—Sección Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 3, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 588.

MADRID 1.º DE DICIEMBRE DE 1874.

SECCION GENERAL.

NECROLOGIA.

Los periódicos de la nación vecina nos han traído la triste noticia de la muerte de Mr. L. Elie de Beaumont, fallecido repentinamente el 22 de Setiembre último en su castillo de Canon de Normandía á donde habia ido á descansar algunos dias en el seno de su familia.—Este luto no pertenece solo á la Francia, es el luto de todo el mundo científico así como el de todos los que se interesan por las fecundas aplicaciones de la ciencia. Con Elie de Beaumont desaparece el creador de la geología moderna, el espíritu más preclaro de la Francia intelectual, el sábio profundo, el jefe de escuela á cuyas lecciones del Colegio de Francia y de la Escuela de minas de Paris no ha habido durante veinte años un Geólogo, un Mineralogista en toda Europa que no tuviese á gala el ir á aprender. Por la originalidad y grandeza de sus descubrimientos se han propagado en el mundo entero sus ideas y sus métodos; su nombre formará época en la historia y el vacío que deja es imposible de colmar.—España, cuyas regiones septentrionales recorrió al estudiar los Pirineos y hácia la cual conservaba los más afectuosos recuerdos; España, que á pesar de los tormentosos tiempos que viene atravesando sigue, aunque lentamente, las investigaciones que fueron el objeto de la vida de este sábio ilustre, se debe así misma el no dejar que pase desapercibida tamaña pérdida. Séame, pues, permitido, en nombre de todos, el reivindicar este legado de honra y gratitud á mí el más ignorado de sus discípulos, á mí que en sus lecciones de la Escuela de minas y en aquellas correrías científicas que hacían tan amenas sus bellísimas dotes personales, aprendí á la vez que el amor al estudio á venerar al sábio

y al caballero; á mí por fin que á pesar de la distancia y de mi pequeñez me ví siempre alentado por sus excitaciones, pues en Elie de Beaumont era tan innata la grandeza, que por insignificantes que fueran los resultados no habia esfuerzo que no se complaciera en favorecer.

A los funerales de su secretario perpétuo la Academia de Ciencias ha querido asistir en pleno, y al borde de su tumba sus representantes más esclarecidos y los del Colegio de Francia, del Cuerpo y Escuela de minas han expresado el duelo universal con sentidas palabras; enfrente de aquellos discursos, pálida é incompleta sería la expresion de nuestro sentimiento y por lo tanto más han de agradecer nuestros lectores que traslademos á continuacion la oracion fúnebre pronunciada por Mr. Dumas.

SEÑORES:

«La Academia de ciencias, cuyo doloroso encargo desempeño en esta ceremonia, se halla sumergida en el más profundo dolor y seguramente su duelo se verá compartido por las sociedades científicas del mundo entero, pues el colega ilustre, el hombre venerado que acompañamos á su última morada, aquel que fué de los más grandes sábios de este siglo no pertenece únicamente á nuestra Academia, ni siquiera á la Francia, su nombre glorioso personificaba en todos los países civilizados, en todas las naciones la Geología misma en su concepto más elevado como más fundamental.

La carrera de Mr. Elie de Beaumont ha sido tan cumplida hasta sus últimos momentos, tan repentino el golpe terrible que lo arrebató á nuestro cariño que nos vemos precisados á dejar para tiempos más serenos la apreciacion de sus títulos tan múltiples como señalados: hoy nuestro ánimo contristado nos permite únicamente el dedicar nuestro último á Dios al que ayer mismo tomaba la parte más activa y más seria en nuestros trabajos.—En 1817 entraba Mr. Elie de Beaumont en la Escuela politécnica saliendo en primera fila de aquel plantel fecundo para ingresar en la Escuela de minas, de la cual no quiso separarse nunca, y en la que ocupó con tanta gloria y por más de 40 años su cátedra de enseñanza.

Apenas llegaba á Ingeniero y ya se hacia notable colocándose entre los geólogos de mayores esperanzas por una memoria magistral sobre los terrenos de la arenisca de los Vosgos.

Enviado luego á Inglaterra con su compañero y amigo Mr. Dufrenoy publicaban ambos á su regreso la descripcion de los principales establecimientos metalúrgicos de aquel país, poco conocido entonces de nuestros industriales. Las condiciones geológicas de las explotaciones de la Gran Bretaña, los procedimientos empleados en las fábricas, los aparatos en uso y las condiciones económicas de la produccion se hallaban concienzudamente estudiadas en ese buen trabajo cuyas descripciones exactas, concisas y á la vez sábias y prácticas, han servido de modelo á los estudios análogos emprendidos más tarde y ejerció incontestable influjo en los progresos de nuestra metalúrgia.

Desde aquella época encontráronse Elie de Beaumont y Dufrenoy unidos para siempre bajo la direccion de Mr. Brochant de Villiers á una obra que debia honrar su vida. Lavoisier, trabajando con Guettard, habia intentado en su juventud el trazar el mapa geológico de la Francia, pero los estudios imperecederos que regeneraron la química y la filosofía natural vinieron á estorbar su propósito. Su intento acometido de nuevo con los recursos de ciencia más adelantada y con la ayuda de una administracion perseverante, fué llevado á buen término por los tres ilustres Ingenieros que el país y la ciencia se complacen en confundir en su agradecimiento.

Hasta aquel entonces habíase señalado Mr. Elie de Beaumont por un gran sentimiento de sus deberes, por un poder de trabajo extraordinario, por su viva penetracion; pero muy luego habia de verse colocado entre los ingenios más esclarecidos por gracia de una de las más bellas concepciones de la ciencia moderna, escribiendo sobre las tablas de aquella cronología que se remonta á las primeras épocas de la existencia de la tierra, la edad relativa de las cadenas de montañas y el orden de su aparicion.

Grande fué este acontecimiento, profunda la emocion que sobrecogió á la Academia al oír las revelaciones del jóven geólogo que fundado en incontrastables pruebas venia á revelar que las más antiguas montañas de la Francia eran las de la Cote D'or en Borgoña, que los Pirineos y los Apeninos llegaron luego, que el Montblanc era menos antiguo y el San Gothardo más reciente todavía.

Por el informe de Alejandro Brogniart los geólogos más

ilustres se mostraron convencidos y se adhirieron á estas novísimas opiniones; Aragó las propagó con calor y Elie de Beaumont vió muy luego el éxito más profundo, consagrar sus descubrimientos y rodearse su nombre de un áurea popular que seguramente no buscaba.

Werner hácia fines del pasado siglo habia sentado la cronología de los acontecimientos que han dado su contestura general á la parte plutónica de nuestro globo, determinando el orden de sucesión de los minerales, rocas y metales que le constituyen.

Al principio de la actual centuria Cuvier y Brongniart habian hecho notar que los fósiles depositados en los terrenos terciarios inscribian por el mero hecho de su presencia en los estratos neptunianos la fecha de su formacion de un modo preciso é indeleble.

Mr. Elie de Beaumont completando esta trilogia venia á probar á su vez que las cadenas de montañas habian sido levantadas en una época posterior al depósito de todos los terrenos sedimentarios que arrastraron en su movimiento y anterior á aquellos que permanecian horizontales en sus alrededores.—Las montañas pues, habíanse producido por la sublevarcion de la corteza del globo, repeliendo los mares hácia atrás, y arrastrando por cima de su nivel natural las capas sólidas depositadas en su fondo.

Reconstituido de tal manera, por vision intelectual lo que debió acontecer en esas revoluciones superficiales del globo, Mr. Elie de Beaumont se remonta luego al salmo CXIII, antigua y poética expresion de extraordinaria certeza del pensamiento científico moderno y recuerda aquellas palabras: «Ante la faz del Señor conmoviése la tierra; la mar le vió y huyó; las montañas saltaron como carneros y los cerros como ovejas.»

Y aquí teneis revelándose en estas circunstancias la clase del génio de Elie de Beaumont y su manera de trabajar; primero con singular paciencia vá amontonando los materiales que han de servir de fundamento á su doctrina, compruébalos luego con la más escrupulosa exactitud, su brillante imaginacion los sintetisa para que de ellos broten las más sublimes consecuencias y por fin sin esfuerzo alguno, su piedad los enlaza con los textos sagrados.—Observador incansable, perseve-

rante y seguro; poeta á su manera y poeta apasionado de todas las concepciones elevadas, cristiano siempre, y cristiano convencido, tal se mostraba Mr. Elie de Beaumont en aquella admirable obra de su juventud; tal habia de permanecer toda su vida.

Al revelar la edad relativa de los cuatro sistemas que estudió primeramente, no ignoraba que aquello era solo el principio de trabajos inmensos que le ocuparían hasta su muerte. Su doctrina dotada de la facultad del progreso, elemento principal de la vitalidad científica, se ha extendido en efecto, á una parte considerable de la superficie de la tierra; aplicada por la observacion á numerosos sistemas de montañas, sometida por el cálculo á las leyes de la geometria, la concepcion primera de Mr. Elie de Beaumont confirmada, extendida, precisada, justifica cada vez más las palabras por las cuales la define él mismo con tanta belleza como exactitud: «En este vasto conjunto de caracteres por medio de los cuales la mano del tiempo ha gravado la historia del globo en su superficie las montañas son las letras mayúsculas de este inmenso manuscrito, y cada sistema de montañas constituye uno de sus capítulos.»

Después de haber leído en 1829 cuatro de aquellos capítulos, ya podía en 1847 descifrar unos 17 y pasaba su número de los 21 en 1850. Todavía ha de crecer y trascurrirá largo tiempo antes que los Champollion de la geología, agoten todos estos geroglíficos, pero no tendrán nada que añadir al método del maestro.

La Academia de ciencias excitada por los grandes méritos de Mr. Elie de Beaumont, y llena de simpatias hácia su persona, aprovechó la primera oportunidad para atraerlo hácia ella y lo hizo entrar hace más de cuarenta años en la seccion de mineralogía y geología, juzgando á la muerte de Aragó que ninguno como él podía recoger su glorioso legado; obligó así á Mr. Elie de Beaumont, á poner á disposicion de la sociedad su inmensa reputacion, su autoridad incontrastable y su influencia moral; y ya sabemos, cuánto pesaron estas ventajas en los asuntos de la Academia, y cuánto influyeron en el extranjero donde todos se inclinaban ante este gran nombre.

Quando se trataba de sus deberes hácia la sociedad, nuestro ilustre compañero hallábase siempre dispuesto; sus elogios eran otros tantos tratados profundos y completos frutos de

largos estudios y de serias meditaciones; el público quizás los hubiese preferido menos sábios, pero no tal piensan los que los estudian en el silencio del gabinete; sus informes por su amplitud y por los nuevos materiales que introducía, constituyen otras tantas memorias verdaderas, empezadas con bondad en el único interés de los autores, concluidas luego con elevacion en el interés más amplio de la ciencia.

Una nueva edicion del mapa geológico de Francia, más extenso y más detallado, de la cual magnífica muestra se ostentaba en la Exposicion de 1867, se continuaba bajo su direccion; los cálculos relativos á la verdadera situacion de todos los sistemas de montañas y de sus accidentes secundarios ocupaba á la vez todos sus ocios.

En sus estudios abarcaba con la misma exactitud, con igual profundidad de miras, los grandes acontecimientos geológicos del mundo antiguo, los fenómenos volcánicos actuales y las acciones lentas, tales como las erociones producidas por las aguas, ó los depósitos formados por los rios. En su memorable trabajo sobre las emanaciones volcánicas y metalíferas los problemas químicos de la geología lo muestran siempre tan apto, tan exacto, tan difícil de contentarse á sí propio.— Antes de formular las concepciones más atrevidas y más amplias sobre la materia, cuida primero de estudiar particularmente cada uno de los cuerpos simples en las relaciones que pueden tener con los diversos modos de actividad eruptiva y segun el papel que representan en medio de estas manifestaciones singulares de las fuerzas naturales.— Para su vasto ingenio no hay materia que le sea extraña; la geología entera ha recibido y conservará su enérgico sello; para probarlo de sobra, bastará publicar el conjunto de sus obras, piadosa tarea que incumbe á su familia y á sus discípulos.

Mr. Elie de Beaumont se hallaba dotado del espíritu más recto, del corazón más firme, del alma más elevada, y ninguno fué más consecuente en sus amistades. Extraño á todas las combinaciones, dejábase guiar siempre por la pasión del bien y por el amor á la verdad. Todos los talentos encontrábanle dispuesto á sostenerlos con la mayor benevolencia, todas las injusticias pronto á combatir las con la tenacidad más implacable y con una vehemencia muy ajena por cierto á los hábitos corteses y reservados de su trato ordinario.

Miembro y secretario perpetuo de la Academia de ciencias, Profesor en el colegio de Francia, Inspector general de minas, Senador, Grande Oficial de la Legion de Honor, Mr. Elie de Beaumont habia obtenido todo lo que podia honrar su carrera, alcanzándole los honores sin que él tuviera nunca nada que pedir ni nada que solicitar.

Quebrantos de familia, la profunda pena con que asistió á las desgracias de la patria en los horrorosos dias del sitio de Paris, produjeron alteracion sensible en su salud, y la Providencia quiso llamarle á su seno en el momento en que sus deudos reunidos en su alrededor, en el antiguo solar de su familia, se preparaban á celebrar el 76.º aniversario de su nacimiento. ¡Ay! aquel dia de fiesta se convirtió de pronto en dia de duelo. Pero Mr. Elie de Beaumont era de aquellos que comprenden todos sus deberes sin que ninguno quede en olvido, siempre se hallaba pronto, y si el ángel de la muerte le tocó con su ala sin avisarle, no logró sin embargo sorprenderle. Su alma inmortal y pura, ha debido dejar sin temor ni inquietud esta tierra, de la que tanto ha contribuido á manifestar los esplendores y á revelar las armonías. Podia elevarse tranquila hácia las regiones serenas, objeto constante de las aspiraciones de nuestro venerado compañero, y presentarse llena de confianza ante el Soberano Juez en quien siempre habia colocado sus esperanzas y su fé.

A Dios, Elie de Beaumont, querido y antiguo compañero, á Dios.»

Aquí concluye Mr. Dumas y aquí concluimos tambien nosotros; apenas cerrada una tumba otra nueva se abre anhelante: Prado, De Verneuil, Elie de Beaumont, uno tras otro, desapareciendo, dejan espantables huecos difíciles ó imposibles de llenar.— Cada momento que pasa, se lleva en pos ya la leve rama, ya al robusto tronco, y habria que desesperar de los destinos de la humanidad, si á pesar de tanta ruina y quebranto, los inescrutables designios del Todopoderoso no mantuvieran siempre enhiesto, siempre lozano, el árbol mismo de la ciencia.— Madrid 15 de Noviembre de 1874.— FEDERICO DE BOTELLA.

Nuestro ilustrado colega *La Gaceta Industrial* publica en su número 434 una extensa descripción de las notables *máquinas de vapor compuestas y compensadas*, que construyen los ingenieros ingleses J. Bourne y Compañía de Londres (Mark Lane, 66). A esta descripción acompaña una magnífica lámina litografiada de 60 centímetros de largo y 45 de ancho, hecha en Inglaterra, la cual representa una sección vertical y una vista lateral de las expresadas máquinas.

También publica el expresado número un interesante artículo sobre el azúcar peninsular, y otro muy curioso sobre la industria y el comercio de Berlín.

Oro.—En Nueva-Caledonia se han descubierto un gran número de minas de oro, cobre y níquel. Casi todos los días aumenta el número. La única cosa necesaria es capital para trabajarlas, pero la atención de los capitalistas debe muy pronto dedicarse á este negocio.

Personal oficial.—Por orden de 16 de Noviembre se concede licencia ilimitada para dedicarse al servicio de una empresa minera, á D. Luis Adaro, ingeniero 2.º del cuerpo de minas.

En igual fecha se concede licencia ilimitada también, á Don Fernando Pinedo, ingeniero 2.º del cuerpo, para que atienda al restablecimiento de su salud.

Segun orden del Presidente del Poder Ejecutivo de la República, fecha 17 del mismo, se nombra Jefe del distrito minero de Cáceres, al ingeniero jefe de 2.ª clase D. Nicolás Arenas, que presta sus servicios en Ciudad-Real.

Por orden del Presidente del Poder Ejecutivo de la República, fecha 20 del mismo, se nombra al auxiliar de 4.ª clase del cuerpo de minas, D. José María Ordoñez, para auxiliar los trabajos del Negociado del Ministerio de Fomento, en clase de agregado.

SUMARIO. Cronología.—La Gaceta Industrial.—Oro.—Personal oficial.—Índice general.—Sección Administrativa.

MADRID: Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 5, principal.

REVISTA MINERA.

AÑO XXV.

TOMO XXV.

NUM. 589.

MADRID 18 DE DICIEMBRE DE 1874.

EL SR. D. RAMON RUA FIGUEROA, Jefe de 1.ª clase del Cuerpo de Ingenieros de minas, ha fallecido ayer 17 del corriente.

Este distinguido funcionario, que con frecuencia ha honrado nuestra REVISTA con artículos siempre luminosos y siempre correctos, conquistó gran concepto como Ingeniero, como Estadista y como escritor. Sus trabajos llevan el sello de la ciencia y el carácter de su aplicación inmediata á objetos útiles, ya administrativos, científicos ó industriales; y descollando en ellos un espíritu profundamente observador y analítico, lucen á cada paso la viveza y fogosidad de una robusta imaginación. Elevados conceptos, correcta dicción, galanas frases y novedad de ideas, constituyen el estilo de las obras de Rua Figueroa, que aun serán más estimadas ahora, cuando la Parca ha segado su pluma al extinguir la acción luminosa que la dirigía.

Lejos estábamos de creer cerrar este último número de la *Serie A* de la REVISTA MINERA con tan triste noticia, que viene á extender nuestra ya estensa *Necrología* del año que á su vez también fina. Mas, sorprendidos por ella cuando se hallaba en prensa, solo tenemos tiempo para significar la primera impresión del dolor que nos ocupa, dirigiendo un bien sentido *A Dios* á nuestro querido y digno compañero, y una expresión de verdadero sentimiento á su desconsolada familia.

R. I. P.

ANUNCIOS.

CALENDARIO AMERICANO PARA 1875

Ó SEA CALENDARIO ESPAÑOL HECHO EN FORMA DEL AMERICANO.

Magníficos cromo-litografiados.

PRECIOS:

Madrid.		Provincias (1).		Madrid.		Provincias (1).	
Ps.	Cs.	Ps.	Cs.	Ps.	Cs.	Ps.	Cs.
Núm. 1.	0,50	0,75		Núm. 9.	1,75	2,00	
Núm. 2.	0,75	1,00		Núm. 10.	2,00	2,50	
Núm. 3.	1,00	1,25		Núm. 11.	1,50	1,75	
Núm. 4.	1,25	1,50		Núm. 12.	1,00	1,25	
Núm. 5.	1,00	1,25		Núm. 13.	1,00	1,25	
Núm. 6.	1,00	1,25		Núm. 14.	1,25	1,50	
Núm. 7.	1,50	1,75		Núm. 15.	2,50	3,00	
Núm. 8.	1,50	1,75		Núm. 16.	2,50	3,00	

NOTA. Este año lleva *importantes mejoras*, y en prueba de ello es que el año anterior había 10 modelos distintos, y este año de 1875 son 16 los modelos variados.

(1) Por medio de los corresponsales, pues por el correo, si se desea certificado, cuesta éste 50 céntimos más.

CALENDARIO AMERICANO UNIDO AL DE CUADRO.

PRECIOS:

Núm. 17.	2 pesetas y 50 cénts,	en Madrid y 3 pesetas	en provincias.
Núm. 18.	2 —	50 —	— 3 —

Se hallan de venta en la librería extranjera y nacional de **D. Carlos Bally-Bailliere**, plaza de Santa Ana, número 10, y en las principales librerías de la Nación.

FIN DEL TOMO XXV, ULTIMO DE LA SERIE A.

SUMARIO. Necrología.—Anuncios.—Índice Alfabético del tomo XXV de la REVISTA MINERA.—Índice general.—Sección Administrativa.

ÍNDICE ALFABÉTICO

de las materias contenidas en el tomo XXV de la REVISTA

MINERA, correspondiente al año 1874.

SECCIONES DOCTRINAL Y GENERAL (1).

A

	<i>Páginas.</i>
ACERO: fabricacion de una clase misteriosa de acero.	321
— su restaracion.	310
ACUÑACION de moneda en San Francisco de California.	391
ADELANTOS en la fabricacion del hierro y el acero.	396
ALBAYALDE: su fabricacion en Escocia	325
ALEACION de hierro y manganeso.	279
ANUNCIOS. págs. 23, 24, 48, 72, 96, 144, 192, 215, 240, 318, 344, 368 y.	410
AZOGUE.	397
— curiosa historia de un hallazgo de este metal.	294
AZUFRE. Procedimientos usados hoy en Italia para beneficio de estos minerales.	266

B

BARRENOS de minas: modo de darles fuego por electricidad.	304
BETUN: ¿qué es?	94
BIBLIOGRAFIA: noticia de tres obras, págs. 21, 48 y.	190
— noticia de dos obras de Paleontología, y una de descripcion de cráneos humanos.	263
— Oficina de Farmacia: recomendacion de esta obra.	287
BISMUTO.	397
— (El): su produccion.	236
BROMAS mineras: crítica de las exageraciones con que se anuncian descubrimientos mineros.	276

(1) La «Seccion Administrativa,» que se publica con paginacion separada, llevará su indice especial para su tomo corriente, que es el V, cuando éste termine.

C

CALOR por medio del gas: experimentos.	282
CANNELITA: mineral carbonoso.	209
CARBON de piedra en California.	285
CARTA de los mineros de Hiedra con motivo de la muerte de los ingenieros Monasterio y Buceta.	526
CIUDAD industrial elevada á gran importancia en pocos años.	261
COBALTO: su produccion.	286
COBRE en Nueva Zelanda.	161
COMBUSTION de la hulla y la composicion del aire.	6
— economia de combustible.	49
COMBUSTIBLE (El). Memoria de M. W. Siemens, págs. 15 y.	52
COBLINO de Carolina Norte, Georgia y Montana.	25
CRIMEN inexplicable: reflexiones sobre el cometido en las personas de los ingenieros Sres. Monasterio y Buceta.	514
CUERDAS de aloe y de alambre para las minas.	395
CUESTION del carbon de piedra inglés.	538

D

DATOS sobre explosiones de gas en las minas de carbon de Inglaterra.	567
DEPOSITOS de Borax en California.	390
— de hierro en la República Argentina.	532
DETERMINACION de la plata en las sustancias argentíferas.	584
DINAMITA: experimentos con este explosivo.	505
— su explosion en una mina.	502

E

EL carbon de piedra de todas las naciones.	358
ELECTRO-STANNUS: sistema para electro-estañar objetos.	259
EL metro tipo.	598
EL sucesor del vapor.	395
ESCUELA de minas: ensayos y análisis hechos en 1873.	66
ESTADISTICA minera de Prusia.	529
— del Reino Unido.	93
ESTAÑO: fenómeno de su desagregacion.	299
EXPOSICION en Manchester de aplicaciones para consumo económico de carbon.	137

F

FABRICACION del hierro-esponja.	87
FILTRACION (La) en los laboratorios.	169

FLORA fósil cerca de Scheffield.	168
FORMACION de las concreciones.	237
FOSFORO en el lingote Bessemer.	399
FUEGO en la carbonera de Kilburn, Belper.	548

H

HLERRO: adelantos en su fabricacion.	305
— (El) en América en lo futuro.	245
— manganeso y acero dulce: instalacion de una Sociedad para su fabricacion.	297
— minerales ferro-aluminosos de New-York.	254
— pudelado mecánico.	307
— su fabricacion en China.	277
— procedimiento directo para su fabricacion.	270
— su oxidacion.	285
— su purificacion por electricidad.	258
— sus minerales en Ontario.	252
— y acero pérdida de su flexibilidad.	283
HOLLIN mercurial: su tratamiento.	259
HONROSA disposicion en favor del ingeniero Sr. Vidal.	213
HORNOS sin humo, de Vicar.	62

I

INDICE de este tomo.	411
— General de los 25 tomos, que forman la série A. de La Revista MINERA, al fin de este tomo.	
INDUSTRIA del hierro en Africa.	395
— del hierro en Burmah.	95
— de los fosfatos en la Meuse, los Ardennes y el Paso de Calais.	204
INTRODUCCION al tomo 25.	3

L

LA Gaceta Industrial.	408
LA luz de carbono.	395
LA mineria en Chile.	599
LITOLOGIA del fondo de los mares, por Mr. Delessé, págs. 75, 104, 129, 145 y.	226
LOCOMOTORA sin fuego.	299
LOS carbonos de la cuenca del rio Don en Rusia.	545

M

MADEIRA: este valle ofrece ser rival de California y Australia por su riqueza mineral.	500
--	-----

	<u>Págs.</u>
MAQUINA nueva para tramvia	253
MANUFACTURAS de metales en el Japon.	90
MARTILLO de vapor, gigantesco, en el arsenal de Woolwich.	287
METALES: nuevo método de darles color.	309
METALURGIA del azogue.	11
MINAS de Barruelo: mejoras introducidas en ellas.	274
— de plomo en Gales.	284
— y fundicion de antimonio en Canadá.	58
MINERALES de hierro en España y Argelia.	70
MINERIA y Metalúrgia españolas en la Exposicion de Viena, pá- ginas 97, 121, 193 y.	217

N

NECROLOGIA. Artículo á la muerte del Sr. Amar de la Torre.	241
— artículo sobre la muerte de los ingenieros Sres. Monas- terio y Buceta.	313
— artículo sobre la muerte de Mr. Elie de Beaumont.	401
— artículo sobre la muerte del Ingeniero de minas D. Ramon Rua Figueroa.	409
— noticia de la muerte del ingeniero Sr. Fernandez Se- deño.	321
NITROLICERINA.	335
NOMBRAMIENTO del ingeniero de minas Sr. Abeleira para ofi- cial mayor de la Direccion General de Agricultura, In- dustria y Comercio.	262
— del ingeniero de minas Sr. Peñuelas para Director Ge- neral de obras Públicas.	262
NOTA sobre una nueva especie mineralógica de la provincia de Lérida.	243
NOTICIAS de Australia.	329
NOVEDAD en forjas.	166
NOVEDADES industriales en Australia.	324
— metalúrgicas: Bretaña.	253
NUEVA maquinaria minera.	159
NUEVO método de templar el acero y regeneracion de hierro quemado.	167
O	
ORO en Australia.	284
— en Nueva Caledonia.	408
— y plata.	396

P

PASIGRAFIA: nuevo sistema de idioma universal.	301
PLATINO descubierto en algunos minerales de Méjico.	212
— su produccion.	238
PERSONAL oficial: traslaciones, nombramientos, licencias, etc., págs. 21, 117, 190, 262, 316, 328, 335, 343, 351, 367, 392, 400 y.	408
PINTURA indestructible.	334
PIROLITA.	397
PLOMO: minas en el Condado de Aberdeen.	306
PRECIOS corrientes en Glasgow y Swansea en Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo de 1874, págs. 71, 120, 168, 216, 264 y.	312
PREMIOS á varios ingenieros é industriales en la Exposicion de Madrid de 1873, págs. 190 y.	213
PREPARACION mecánica seca.	67
PROCEDIMIENTO del hierro y acero de Blair.	350
PRODUCCION mineral en Rusia.	65
PROTECCION de la vida en las minas de hulla.	187
PROTESTA muda.	388
PROYECTOS para el paso del canal de la Mancha.	14

R

REAL Sociedad politécnica de Cornwall.	397
RECURSOS minerales de Turquía.	362
RESIDUOS piritosos: su tratamiento y utilizacion.	280
RIQUEZA futura de América.	45
RUBI y zafiro en Carolina Norte.	31

S

SINIESTRO: explosion en las minas de Dukinfield.	283
SINIESTROS recientes en minas de hulla de Inglaterra.	364

T

TELLURIUM: modo de descubrirlo en los minerales.	93
TEORIA de la química.	117
TERRIBLE explosion en un túnel.	343
TRIBUNAL de oposiciones á la cátedra de química general de Valladolid.	369
TURBA: su fabricacion en Irlanda.	302

U

UNA fiesta minera en Barruelo.	353
--	-----

W

WOLLASTONITA (La) no es el bisilicato de cal. 223

Y

YACIMIENTOS petrolíferos en América del Norte. 206

LÁMINA.

Carta litológica del fondo de los mares.



REVISTA MINERA.

PUBLICACION CIENTÍFICA É INDUSTRIAL EN MADRID,
POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

PRINCIPIÓ EN 1.º DE JUNIO DE 1850, DESDE CUYA FECHA VIENE
PUBLICANDO UN TOMO EN CADA AÑO; SIENDO EL CORRESPONDIENTE
AL AÑO ACTUAL DE 1874 EL TOMO XXV CON EL CUAL CIERRA
LA SÉRIE A.

Comprende descripciones geológicas, mineras y mineralúrgicas de España y del extranjero; estadística general de la minería; los adelantos de tan importante industria en sus variados ramos durante el período de los 25 años citados; los progresos de la química mecánica y demás ciencias auxiliares y fundamentales de la minería; bibliografía de todas ellas y multitud de artículos en defensa de los intereses de la minería y de otros variados caracteres, siempre relacionados con ésta.

OFICINAS.... { Calle de la Bola, 7 principal. } MADRID.
 { Calle de Noblejas, 5, principal. }

Se venden tomos sueltos á 50 reales.
 coleccion á 20 id. cada tomo.

SUSCRICIONES..... { En Madrid por un año. 72 reales.
 { En provincias por id. 88 id.

La correspondencia y pedidos se dirigen á D. Ignacio Gomez de Salazar, Bola, 7, principal.—Madrid.

MADRID:

Imprenta de J. M. Lapuente, calle de Noblejas, núm. 5, principal.

1874.

REVISTA MINERA.

ÍNDICE GENERAL ALFABÉTICO

de las

MATERIAS CONTENIDAS EN LOS XXV TOMOS, QUE FORMAN LA SÉRIE A
Y QUE COMPRENDEN DESDE 1850 HASTA 1874, AMBOS INCLUSOS.

EXPLICACION.

Siendo tan considerable el número de artículos insertos en los 25 tomos, tan variados los asuntos tratados en ellos, y tan interesante su conjunto, se hace indispensable no solo el índice general, sino un sistema ordenado, que facilite rapidez en la busca del particular, que se desee consultar.

Al efecto se divide el presente *Índice* en diez secciones colocadas por el orden alfabético, que les marca la inicial de sus respectivos títulos, y son:

1.º

BIBLIOGRAFIA.

Contiene los títulos y, en su mayor parte, los autores de todas las obras anunciadas, comentadas ó recomendadas por la REVISTA MINERA.

2.º

CIENCIAS GENERALES.

Comprende lo relativo á química, docimasia, física, mineralogía, y á todas las que no tienen seccion especial en este índice.

3.^a

ECONOMIA.

Abraza la Estadística, economía política, parte mercantil, impuestos y todo lo que se relaciona con la acción económica de la industria.

4.^a

GEOLOGIA.

Asume todo lo relativo á estudios geológicos, paleontológicos, astronómicos, geodésicos y topográficos.

5.^a

INDETERMINADA.

Reune todos los artículos que no tienen determinado carácter con relación á las demás secciones.

6.^a

LAMINAS.

Explica el objeto representado por cada lámina publicada por la REVISTA MINERA.

7.^a

LEGISLACION.

Encierra todas las disposiciones legislativas y administrativas dictadas para gobierno de la minería española desde 1851 á 1859, época en que principió á publicarse separadamente la *Colección Legislativa de minas*, que constituye obra distinta, aunque arreglada por la misma REVISTA: conteniendo además los proyectos de ley y los artículos críticos sobre esta materia.

8.^a

MECANICA.

Incluye lo referente á motores, máquinas y aparatos generales, ferro-carriles y demás medios de comunicación.

9.^a

MINERALURGIA.

Conjunta la preparación mecánica de minerales, su calcinación y fundición y demás operaciones industriales para convertir las primeras materias en objetos usuales.

10.^a

MINERIA.

Aboca todo lo relativo á la explotación de minas, yacimientos minerales, agentes explosivos; aparatos escavadores, de extracción, desagüe, iluminación etc.; así como la higiene y siniestros mineros.

ADVERTENCIA. Aconsejamos á nuestros lectores que, para buscar la materia ó asunto que se propongan, preferan el presente Índice General á los parciales de cada tomo; pues éstos contienen equivocaciones en las citas de las páginas, que se han corregido en el General.



ÍNDICE GENERAL.

1.ª SECCION.

BIBLIOGRAFIA.

ADVERTENCIA.—Aglomerándose en esta seccion gran número de citas de obras diferentes por su objeto, es conveniente clasificarlas para hallar con prontitud la que se busque; así como es lógico apelar en este caso á la misma clasificacion adoptada y esplicada para todo el índice. Vamos, pues, á considerar en esta 1.ª seccion, como sub-secciones ó partes de ella, á las mismas diez que clasifican el Índice general. Por tanto, no se estrañe que dentro de la seccion de Bibliografia, aparezca una sub-seccion Bibliográfica; pues á esta corresponden las citas de artículos que abrazan pluralidad de obras, así como á las demás sub-secciones las que se refieren á artículos ó anuncios de una sola obra, cuya circunstancia les marca lugar especial.

PARTE PRIMERA.

BIBLIOGRAFIA.

	<i>Págs.</i>
APUNTES para una biblioteca mineral hispano-americana. Por Maffei y Rua Figueroa, t. 22, págs. 278, 284 y 442, tomo 24, págs. 80, 103, 440, 464, 527 y	552
ARTÍCULO bibliográfico en que se citan gran número de obras de geología, t. 4.º	671
— en que se mencionan todas las memorias y artículos referentes á España, que se han insertado en los Anales de minas de Francia desde su aparicion hasta 1852, tomo 4.º	135
BIOGRAFIA mercantil é industrial, t. 7.º	452
COLECCION enciclopédica de manuales de ciencias, agricultura, artes é industria, t. 7.º	452
COLLECTION de Dictionnaires portatifs: mineralogie, geologie, etc., t. 10.	652
DÉCACA bibliográfica: periódico, t. 7.º	206

	<u>Págs.</u>
ESCRITOS del ingeniero D. Antonio Alvarez de Linera, t. 8.º	760
LISTA por autores de varias publicaciones sobre minería y otras. Por Bernaldez y Rua Figueroa, t. 15.º	580
NOTA bibliográfica de memorias, folletos, libros, etc., españo- les referentes á minería, por Maffei y Rua Figueroa, t. 11.º	21
— de las obras publicadas en castellano, que tienen relacion con la industria minera, por Maffei, t. 9, pág. 217, to- mo 15, pág. 456, y t. 14.º	440
— de las obras relacionadas con la industria minera, tomo 5.º	426
OBRAS publicadas por el <i>Mining Journal</i> : contiene la relacion de las mismas, t. 7.º	239
SOLEDAD (La) considerada en las causas de su desarrollo por Zimmermann, t. 25.º	518

2.ª PARTE.

CIENCIAS GENERALES.

	<u>Págs.</u>
AIRE (el), el Agua y las Plantas, por Peñuelas, t. 24.º	558
ALBUM de mineralogie, por Kun, t. 10.º	560
ALUMINIUM consideré comme matiere monetaire; por Wand, t. 7.º	784
ALUMINIUM et les metaux alcalins, par Fessier, t. 9.º	752
ANNALES de l'Observatoire inperial de Paris, t. 7.º	655
ANNEE scientifique et industrielle, t. 8.º	491
ANUARIO del Observatorio de Madrid, t. 10.º	689
ART de lever les plans, par Henry, t. 7.º	752
ATLAS de Chimie analytique minerale, por Ferreill, t. 12.º	416
CARNET de Ingenieurs, par Gaudry, t. 10.º	392
CHEMICAL technology, t. 7.º	272
CLEF de la science, par Brewer, t. 9.º	688
COMPENDIUM of qualitative analysis, t. 9.º	567
Compendium sur l'état des applications mecaniques et phisiques de l'électricité, par Moncel, t. 7.º	444
COURS de Chimie, par D. Bontet de Monvel, 1856, t. 7.º	64
— d'analyse chimique minerale, par Rivot, t. 12.º	416
— de phisique, par Janin, t. 9.º	452

	<u>Págs.</u>
COURS elementaire d'analyse, t. 9.º	367
— elementaire de chimie, par Regnault, t. 9.º	752
— theorique et practique de telegraphie électrique, par Bla- vier, t. 8.º	475
CREATION (la), par Edgar Quinat, t. 22.º	563
CURSO completo de dibujo topográfico, por Mas, t. 8.º	604
DESCRIPTION des animaux sans ventebres, par Deshayes, t. 8.º	363
DESCRIPCION de un sistema de señales electricas, por Fernandez de Castro, t. 9.º	536
DETERMINACION de las especies minerales, por Maestre, t. 22.º	245
DICTIONAIRE de technologie, par De Chesnel, t. 8.º	299
— historique des sciences, t. 8.º	476
DOCIMASIE: traité d'analyse, par Rivot, t. 12.º	400
ELECTRICIDAD y los caminos de hierro, por Fernandez de Castro, t. 9, págs. 126, 355, 364 y	583
ELEMENTS des calcul infinitesimal, par Duhamel, t. 7.º	655
— de chimie inorganique et organique, par Wöhler, tomo 9.º	367
— de geometrié, por Guimberteaud, t. 7.º	568
— de geometrie descriptive, par Artus, t. 8.º	475
ELEMENTOS de mineralogia general, industrial y agricola, por Naranjo y Garza, t. 13.º pág. 616, t. 20, págs. 668, 700, t. 21, págs. 64, 248, 572, 528, 608, 660, 682, t. 24, pá- ginas, 592, 416, 440, 527 y	552
ENGINEERS pocket for the year 1856, By Adcock, t. 7.º	568
ESCUELA de los abonos químicos, traduccion por D. Pedro Fer- nandez Soba, t. 24, págs. 592, 416 y	464
ESSAI de un cours elementaire de topographie, par Pagne, to- mo 7.º	752
ESSAIS scientifique, par Meunier, t. 8.º	476
ESTÁTICA química de los animales, por Barral, t. 1.º	224
ESTRELLAS y la tierra, ó pensamientos sobre el Espacio, el Tiem- po, y la Eternidad, traducido por Lopez Quintana, to- mo 21, págs. 552, 584, 608, 660, t. 24, pág. 592, 416, 464, t. 25	519
ESTUDIO de dibujo topográfico, por Morales, t. 12.º	416
ESTUDIOS sobre diversas cuestiones científicas, por Reinoso, tomo 15.º	428
ETUDE de l'eau, t. 24.º	550
ETUDES du magnetisnie et de l'électro-magnetisme, par Dumon- cel, t. 9.º	567

	<i>Págs.</i>
ESCRITOS del ingeniero D. Antonio Alvarez de Linera, t. 8.º	760
LISTA por autores de varias publicaciones sobre minería y otras. Por Bernaldez y Rua Figueroa, t. 13.	580
NOTA bibliográfica de memorias, folletos, libros, etc., españo- les referentes á minería, por Maffei y Rua Figueroa, t. 11.	21
— de las obras publicadas en castellano, que tienen relacion con la industria minera, por Maffei, t. 9, pág. 217, to- mo 13, pág. 456, y t. 14.	440
— de las obras relacionadas con la industria minera, tomo 3.º	126
OBRAS publicadas por el <i>Mining Journal</i> : contiene la relacion de las mismas, t. 7.º	239
SOLEDAD (La) considerada en las causas de su desarrollo por Zimmermann, t. 25.	318

2.ª PARTE.

CIENCIAS GENERALES.

	<i>Págs.</i>
AIRE (el), el Agua y las Plantas, por Peñuelas, t. 24.	358
ALBUM de mineralogie, por Kun, t. 10.	360
ALUMINIUM considéré comme matiere monetaire; por Wand, t. 7.º	784
ALUMINIUM et les metaux alcalins, par Fessier, t. 9.º	752
ANNALES de l'Observatoire inperial de Paris, t. 7.º	655
ANNEE scientifique et industrielle, t. 8.º	191
ANUARIO del Observatorio de Madrid, t. 10.	689
ART de lever les plans, par Henry, t. 7.º	752
ATLAS de Chimie analytique minerale, por Ferreill, t. 12.	416
CARNET de Ingenieurs, par Gaudry, t. 10.	392
CHEMICAL technology, t. 7.	272
CLEF de la science, par Brewer, t. 9.	688
COMPENDIUM of qualitative analysis, t. 9.	367
COUP d'oeil sur l'etat des applications mecaniques et phisiques de l'electricité, par Moncel, t. 7.	144
COURS de Chimie, par D. Bontet de Monvel, 1856, t. 7.	64
— d'analyse chimique minerale, par Rivot, t. 12.	416
— de phisique, par Janin, t. 9.º	432

	<i>Págs.</i>
COURS elementaire d'analyse, t. 9.º	367
— elementaire de chimie, par Regnault, t. 9.º	752
— theorique et practique de telegraphie electricque, par Bla- vier, t. 8.º	475
CREATION (la), par Edgar Quinat, t. 22.	363
CURSO completo de dibujo topográfico, por Mas, t. 8.º	604
DESCRIPTION des animaux sans ventebres, par Deshayes, t. 8.º	363
DESCRIPCION de un sistema de señales electricas, por Fernandez de Castro, t. 9.º	356
DETERMINACION de las especies minerales, por Maestro, t. 22.	245
DICTIONNAIRE de technologie, par De Chesnel, t. 8.º	299
— historique des sciences, t. 8.º	476
DOGIMASIE: traité d'analyse, par Rivot, t. 12.	400
ELECTRICIDAD y los caminos de hierro, por Fernandez de Castro, t. 9, págs. 126, 353, 364 y	383
ELEMENTS des calcul infinitesimal, par Duhamel, t. 7.	655
— de chimie inorganique et organique, par Wöhler, tomo 9.º	367
— de geometrié, por Guimberteaud, t. 7.	568
— de geometrie descriptive, par Artus, t. 8.º	475
ELEMENTOS de mineralogia general, industrial y agricola, por Naranjo y Garza, t. 13, pág. 616, t. 20, págs. 668, 700, t. 21, págs. 64, 248, 372, 528, 608, 660, 682, t. 24, pá- ginas, 592, 416, 440, 527 y	552
ENGINEERS pocket for the year 1856, By Adcock, t. 7.	568
ESCUELA de los abonos químicos, traduccion por D. Pedro Fer- nandez Soba, t. 24, págs. 392, 416 y	464
ESSAI de un cours elementaire de topographie, par Pagne, to- mo 7.	752
ESSAIS scientifique, par Meunier, t. 8.º	476
ESTÁTICA química de los animales, por Barral, t. 1.º	224
ESTRELLAS y la tierra, ó pensamientos sobre el Espacio, el Tiem- po, y la Eternidad, traducido por Lopez Quintana, to- mo 21, págs. 552, 584, 608, 660, t. 24, pág. 592, 416, 464, t. 25	319
ESTUDIO de dibujo topográfico, por Morales, t. 12.	416
ESTUDIOS sobre diversas cuestiones científicas, por Reinoso, tomo, 13.	128
ETUDE de l'eau, t. 24.	550
ÉTUDES du magnetisue et de l'electro-magnetisme, par Dumon- cel, t. 9.º	367

	<u>Págs.</u>
ETUDES et lectures sur les sciencés d'observation, par Rabinet, tomo 8.º	299
EXPERIENCIAS con el aparato de medir bases, t. 10.	360
EXPOSÉ des applications de l'electricite, par Doncel, tomo 8.º, página.. . . .	475
EXPOSÉ d'une simplificacion du telegraphe electrique ecrivant, par Pellis, t. 8.º	563
GASOMETRY comprising the leading physical aud chemical pro- perties of gases, t. 8.º	700
HIDROTOMETRIE; nouvelle methode pour determiner les propor- tions des matieres en dissolution dans les eaux, par Bou- tron et Boudet, t. 7.	784
JOURNAL für praktische chemié, t. 21.	659
LEÇONS de chimié elementaire, par Doré, t. 7.	784
— de chimié generale elementaire, par Cahours, tomo 7, página.. . . .	655
LOIS de la matiere, par Marsilly, t. 20.	416
MANUAL de investigaciones científicas, t. 8.º	364
— de las piedras preciosas, t. 21.	583
— de física aplicada, por Rodriguez, t. 9.º.. . . .	688
— del Ingeniero, por Valdés, t. 11.	48
— de mineralogía general, industrial y agricola, por Na- ranjo y Garza, t. 13.	614
MANUALES de mineralogía y de botánica, por Bosch, t. 9.º.. . . .	256
MANUAL de química general, por Casares, t. 8.º.. . . .	764
— of the mineralogy, t. 9.º	432
MEMOIRES de la Societé des sciences phisiques et naturelles de Bordeaux, 1854 y 55, t. 6.º	544
MEMOIRE sur la cristallisation et la structure interieure du- quartz, t. 10.	199
MEMORIAS de la Real Academia de ciencias de Madrid, tomo 7, página.. . . .	432
— de la Real Academia de Ciencias de Madrid, 3.ª série, tomo 13.	460
MEMORIAL de Ingenieros, periódico, t. 7.º	624
METAUX (les) sont des corps composes, par Fiffereau, t. 7.º	784
METHODES dans les sciences de raisonnement, par Duhamel, to- mo 20.	418
— en geometrie, par Paul Serret, t. 7.º.. . . .	64
— geometriques, t. 10.	199
NOTE sur quelques formales practiques, t. 9.º.. . . .	431

	<u>Págs.</u>
NOUVEAU Manuel (Roret) de mathematiques appliques, par Fom Richard, 1856, t. 7.º	444
— portefeuille de l'ingenieur, par Perdonnet, tomo 8.º, página.. . . .	492
NOUVELLE ecole electro-chimique, t. 10.	499
OPICINA de farmacia ó repertorio universal de farmacia práctica, t. 24, págs. 80, 487; t. 25, página.	287
PRÁCTICAS de química, por Castro y Diez, t. 9.º.	688
PRECIS d' analyse qualitative, par Gerhard et Chancel, 1855, t. 7.º	64
— de analyse quantitative, t. 10.	568
— de chimie industrielle, par Payen, t. 10.	568
— de Chimie pratique, par Basset, t. 12.	48
QUÍMICA agricola de M. Deherain, t. 24.	270
RECHERCHES sur l' azote, par Delesse, t. 12.. . . .	256
RECUEIL des travaux scientifiques, par Ebelmen, t. 7.º.. . . .	64
RESUME de l' histoire de l' electricite et magnetisme, par Bec- querel, t. 9.º.. . . .	452
REVISTA farmacéutica, t. 22.	363
— de los progresos de las ciencias: periódico, t. 7.º, pá- ginas 355 y	431
— de telégrafos: periódico, t. 7.º.	751
REVUE des applications (de l' electricité, par Moncel, t. 10.	264
— des mineraux artificiels pyrogenes, t. 9.º.	464
RONALDS and Rishardson's chemical techonology, t. 7.º.	272
SISTEME de calcul complet, par Ryder, t. 20.	118
— de chauffage, t. 7.º.	752
SUPLEMENTO á la historia de la química, t. 21.. . . .	583
TABLAS de reduccion de medidas de Castilla, por Florez de Pando, t. 12.	176
TABLEAUX d' analyse chimique, par Normandy, t. 9.º.	368
TABLEAU synthésique de la science chimique, par Bouffis, t. 7.º, página.	635
TABLE de Logaritmes, par Callet, 1855, t. 7.	64
THE dictionaries to the chemical atlas, t. 8.º.	700
THEMIS: aplicacion notable de las ciencias matemáticas á las mo- rales, por Juez Sarmiento, t. 8.º.	160
THESE de chimie, t. 7.º.	656
TRACÉ general des courves circulaires, etc., par Jaequet, t. 9.º, página.. . . .	432
TRAITÉ complet de chimie analithique, par Rose, t. 9.º, página	688

	<i>Págs.</i>
TRAITÉ complet des pierres precieuses, par Barrot, t. 9.º	688
— d' analyse chimique par la methode des volumes, par Poggiale, t. 9.	367
— de Chimie generale elementaire, par Cahours, t. 12, página.	48
— de chimie hydrologique, par Lefort, t. 10.	504
— d' electricité, par Gavarret, t. 8.º	363
— de geometrie descriptive, par Adhemar, t. 9.º	192
— des geometrié appliqué, t. 8.º	192
— de mineralogie, par Dufrenoy, 1856, t. 7.º	206
— pratique d' analyse chimique des eaux minerales, tomo 9.º.	463
TRATADO elemental de análisis quimica, por Peñuelas, tomo 20, pág. 520, t. 21., págs. 88, 232, 348, 416, 528 y	682
— elemental de Física experimental y aplicada y de meteorologia, por A. Ganot, traducido por D. José Monlau, 1855, t. 7.º	64
— elemental de Física experimental y aplicada por A. Ganot, t. 24, págs. 103 y	486
— de dibujo topográfico, por Papell y Llenas, t. 12.	416
— del estiercol y demás abonos, por Navarro y Soler, t. 22.	140
— de mineralogia, geologia y química, aplicadas á la construccion y decoracion de edificios, por D. Juan Chavarri, 1855, t. 7.	64
UBER die Monstrosität-en Tesserat Kriptallisirender mineralien, t. 9.	688

3.ª PARTE.

ECONOMIA.

	<i>Págs.</i>
ANUARIO Estadístico de España, t. 10, pág. 504, t. 21.	680
COMPENDIO geográfico estadístico de Portugal, por Aldana, 1855, t. 7.	335
CONTABILIDAD general, por Navarro, t. 7.	367
ECONOMÍA política, por Oliban, t. 21.	425
— política, por Pastor, t. 7.	367
ECONOMISTA: periódico, t. 7.	144
ESTADÍSTICA minera española de 1865, t. 18.	678

	<i>Págs.</i>
HISTORIA de la Economia política en España, por Colmeiro, t. 14.	580
REGLAMENTO y tarifas de la Contribucion industrial, t. 21.	439
REVISTA mercantil, etc., de Sevilla: periódico, t. 8.	604
TRATADO de Instituciones de Hacienda, por Spinola y Subirá, t. 12.	255
TRIBUNA de los Economistas: periódico, t. 8.	127

4.ª PARTE.

GEOLOGIA.

ABBÉGÉ de géologie, por J. J. d' Omalius D' Halloy. Paris, 1853, t. 6.	544
AFFAISEMENT du sol et envasement des fleuves survenus dans les temps historiques, t. 24.	550
BIBLIOGRAFÍA: Crania ethnica; les cranes des races humaines decrits, par Quatrefages, t. 25.	263
— Elements de Geologie et Paleontologie, par Contejean, t. 25.	263
COSMOGONIA de Moises, par Marcel de Serres, t. 11.	464
DESCRIPTION des fossiles d' Almaden, par De Bernenil et Barande, t. 7.	624
DESCRIPCION física y geológica de la provincia de Madrid, por Prado, t. 16.	118
— geográfica de la República del Uruguay, por Montevideo, t. 15.	128
— geológica de Asturias, por Schultz, t. 10.	600
— geológica de la cuenca de San Juan de las Abadesas, por Maestre, t. 7.	239
DESCRIPCION geológico-minera de Murcia y Albacete, por D. Federico Botella, t. 24, págs. 112, 272, 372 y	440
DETERMINATION de quelques oiseaux fossiles, par Blanchard, tomo 9.	192
ELEMENTS de geologie, par Cauu, t. 8.	476
ELEMENTS de Geologie ou changements anciennes de la terre par Lyell, t. 25.	21
ENSAYO de una descripcion general de la estructura geológica de la Peninsula en su parte española, por Ezquerria, tomo 7.	752
FAUNA antigua: inglés, t. 1.	224

	<i>Págs.</i>
FAUNA primordial, por Barrande, t. 13.	288
GENESE (de la) par Morin, t. 8.º.	191
GEODESIE ou traité de la figure de la terre, par L. B. Francour, Paris, 1855, t. 6.º.	544
GEOLOGIE appliquée, par Burat, 1856, t. 7.º.	64
— appliquée, par Burat, 5.ª edition, t. 25.	21
GEOLOGISCHE Fragen. Von Cotta, t. 9.º.	688
GEOLOGIE de Almaden, etc., par M. Casiano de Prado, 1855, t. 6.º.	544
GEOLOGIA y Geografía física del Brasil, t. 22.	210
GUIDE du geologue dans les Pyrennees centrais, par Frossad, t. 9.º.	752
HIDROGEOLOGIE; par Jacquet, t. 12.	400
HISTORIA de los progresos de la Geologia, t. 1.º.	224
INTRODUCTION á l'histoire des brachio-podes, t. 8.	192
LECTURES sur la geologie de la France, t. 10.	199
LETTRES sur la creation terrestre, t. 10.	200
MANUAL de Geologia aplicada, por Vilanova, t. 12.	265
MANUEL de conchyliologia, etc., par Chenu, t. 10.	264
MEMOIRE sur les decouvertes paleontologiques en Belgique, par Malaise, t. 12.	416
MEMORIA de los trabajos de la Comision del mapa geológico, en 1854, t. 7.	751
— de los trabajos en 1854 por la Comision del mapa geológico de España, t. 7.	751
— geológica é industrial sobre las provincias de Murcia y Albacete, por Botella, t. 20, págs. 488 y	520
— de trabajos geológicos en 1855, t. 9.	431
MERS anciennes et leur rivages dans le bassin de Paris, t. 8.	363
MINERALOGIE et geologie, par Beudant, t. 8.	476
MOLUSCOS marinos de España y Portugal, nueva publicacion, t. 21.	231
NOTA sobre emanaciones volcánicas y metalíferas, traducida por D. Federico Botella, t. 20.	732
NOTICE sur la geologie de l'île Mayorque, par Hayme, 1856, t. 7.	206
NOTICES geologiques sur l'etage portlan dier dans les environs de Gray, par Perron, t. 8.	192
NOTICIA sobre los terrenos de acarreo del Sena, por d'Aoust, t. 1.º.	224
NYPHEACEES fossiles, par Gaspary, t. 9.	192

	<i>Págs.</i>
OBSERVATIONS geologiques et barometriques, par Verneuil et Collomb, t. 8.	700
On the geological evidence of the autiquity of mau, tomo 14.	307
ORIGINE dell Vomo, por Canestrini, t. 20.	113
PALEONTOLOGIA estratigráfica, por D'Archiac, t. 15.	465
PALEONTOLOGIE francaise, t. 8.	300
— francaise, par Orbigny, t. 12.	176
PERIODICITÉ des grand deluges, t. 9.	464
PRINCIPES de geologie ou ilustrations de cette sciéce, par Lyell, t. 25.	21
PROTEGEE ou de la formation et des revolutions du globe, par Leibritz, t. 10.	652
RECHERCHES sur l'origiue des rochers, par Delesse, t. 10.	568
RELACION de publicaciones sobre la geología de España, t. 4.	675
REVISTA anual de Geología; periódico en Paris, t. 13.	287
— de Geología; periódico, t. 14.	356
TERREMOTOS de Manila, por García del Canto, t. 14.	452
TRAITÉ de Paleontologie. par Pictet, t. 25.	263
— des Paleontologie ou histoire naturelle des animaux fos- siles, por Fr. J. Pictet, 1853, t. 6.	544
— elementaire de conchyliógia, par Deshayes, t. 9.	432
— des roches, por Coquand, t. 8.	192
TRATADO de geología química y física, por Bischof, t. 1.º.	223

5.ª PARTE.

INDETERMINADA.

AGENDA de bolsillo. Su recomendacion, t. 21.	51
— de bufete, t. 10.	689
— de bufete, ó libro de memoria diaria para 1870, t. 20.	764
ANUARIO de la industria y de la agricultura, por Canalejas y Casas, t. 13.	244
ANNUAIRE de Cosmos, t. 12.	256
BASES de ley de minas: Observaciones, t. 20.	700
CALENDARIO americano para 1870, t. 20.	763
— de cuadro para 1870, t. 20.	764
CARTILLA de Constitucion democrática española, t. 21.	176
CHAUFAGE et éclairage á bon marché, par Gaudin, 1855, t. 7.	144
COMPLETA conjugacion de verbos irregulares y otros trabajos gra- maticales, por Gomez de Salazar (D. Fernando), t. 24.	176

	<i>Págs.</i>
CORREO de Andalucía; periódico, t. 2.	672
CONSULTOR del censo; periódico, t. 21	390
DICCIONARIO de derecho administrativo, t. 11.	176
— Geográfico, estadístico, histórico, por Madoz, t. 2.	76
Eco de la Ganadería y de la Industria; periódico, t. 7.	656
— de la ley; periódico, t. 11.	503
ESSAI sur l'art industriel, par Laboulaye, 1856, t. 7.	206
EXPOSICION de París, por Prado, t. 7.	259
FORMULARIO del Constructor, por Bárcena, t. 20.	752
GÉNIO industrial; periódico, t. 22.	245
HISTORIA contemporánea de España, t. 20.	752
ILUSTRACION española y americana; y la Moda elegante, t. 23	554
INTRODUCCION histórica al estudio del derecho general, etc., por Nugaró, t. 7.. . . .	720
INTRODUCTION to the use of the month-blowpipe, By Blonford, t. 7.	688
LEGISLACION de minas, por Lomas, t. 9. págs., 451 y.	442
LEGISLACION minera (de la) sous l'ancienne monarchie, t. 8.	192
— appliqué des établissements industrielles, par Bourguignat, t. 10.	359
Lois (les) des mines, t. 8.	476
MANUAL de construcciones de albañilería, por Espinosa, t. 10.	504
— del Constructor, por D. J. R., t. 20, págs. 668, y.	700
— del Ingeniero y del Arquitecto, t. 21.	462
MATERIAUX de construction de l'Exposition universelle de 1855, par Delesse, t. 7.	752
MEMORIA sobre obras públicas en España, t. 8.	596
MERVEILLES de l'industrie, par Mangin, t. 9.	568
OLIVA (la) periódico, t. 8.	491
PARTITIONE primordiale degli Esseri della natura, por Mauzi, t. 20.	114
PROGRAMME de un cours de constructions, par Lalanne, t. 12.	416
PROYECTO de un Código general de aguas precedido de una memoria sobre la necesidad de su formación, por D. Cirilo Franquet, t. 10.	581
RECOPILACION de legislación administrativa de España, por Illa y Velasco, t. 1.°	320
REPERTORIO de jurisprudencia en recursos de nulidad, por Pantoja, t. 18.	616
RESEÑA de la Exposicion universal de París en 1867, t. 21., págs., 51, 64, 88, 144, 176, 232, 272, 468, 552, 584, 660 y	682
RESÚMEN político; periódico, t. 22.	562
REVISTA periódico de Zaragoza, t. 7.	272

	<i>Págs.</i>
REVISTA del catastro; periódico, t. 21.	229
— forestal, económica y agrícola; periódico, t. 19.	185
— peninsular; periódico, t. 7.	536
— portuguesa; periódico, t. 21.	262
— topográfica y catastral, t. 22.	159
REVUE universelle; periódico en Lieja, t. 15.	415
SIGLO industrial; periódico, t. 14.	260
TRATADO de materiales de construcción, por Muñoz y Salazar, t. 10.	652
VORTENGEN über allgemeine Hüttenkunde, t. 10.	200
VOYAGE dans la Turquie d'Europe, par Viquesnel, 1856, t. 7.	259

6.ª PARTE.

LAMINAS.

CARTA general de los ferro-carriles de España y Portugal, tomo 7.	751
— geológica de Alemania, Francia, Inglaterra y países inmediatos, t. 21.	585
— de la Monarquía austriaca, t. 7.	494
— geológica de la monarquía austriaca, t. 21.	585
— geológica de Suecia, t. 16.	283
— geológica de Inglaterra, t. 1.º	224
— geológica de Irlanda, t. 1.º	224
ITINERARIO general de España, por Rozas, t. 7.	624
MAPA de España y Portugal, por Coello, t. 12.	47
MINING map, t. 7.	688
NUEVO mapa geológica de la Suiza, t. 14.	387
PLANO de las minas San Carlos y otras en Hiendelaencina, t. 7.	206
— de las pertenencias del distrito minero de Hiendelaencina, por Tornos, t. 7.	568
— topográfico de Güejar Sierra, por Maestre, t. 9.	751

7.ª PARTE.

LEGISLACION.

LEGISLACION de minas de España. Edicion oficial, t. 10.	689
COLECCION de leyes, reglamentos, etc., relativos al ramo de minas, t. 19:	352

8.ª PARTE.

MECANICA.

ALBUM de mecanique, par Perrot, t. 10.	568
--	-----

	Págs.
CATEGISMO de los maquinistas y fogoneros, t. 21.	252
COMMENTAIRE sur la chaleur au point de vue mecanique, par Resal, t. 15.	128
CORRELATION des forces phisiques, par Groove, t. 8.	500
COUP d'oeil sur l'etat des applications mecaniques et phisiques de l'electricité, par Moncel, 1855, t. 7, págs 144 y	656
CURSO elemental de mecánica, por Delaunay, t. 15.	222
DESCRIPCION de máquinas y procedimientos, por Pouvis, t. 1.º	224
ELEMENTS de geometrie appliqué á la transformation du mouvement, t. 9.	688
ESSAI sur l' equivalent mecanique de la chaleur, t. 9.	688
FERRO-CARRILES: Manual completo para la construccion de estos caminos, t. 8.	629
GACETA de los caminos de hierro: periódico, t. 7, pág. 568, t. 19.	182
INSTRUCTION pratique sur les scierves, par Boileau, t. 7.	655
LEÇON de mecanique, par Briot, t. 12	416
MECANIQUE industrielle, par Seguin, t. 8.	365
MEMORIA sobre el sistema Fell de transporte, t. 20, págs. 456, 488 y	520
MEMOIRE sur la construccion de laminaires, t. 10.	499
NOTE sur la similitude en mecanique, t. 7.	752
NOTIONS elementaires de mecanique, par George, t. 10.	392
NOTIONS geometriques sur les mouvements, etc., par Morin, t. 8.	476
PORTFUELLE economique des machines, etc., t. 7.	624
PRONTUARIO de mecánica práctica, por Gotti, t. 7.	751
RECHERCHE sur l' equivalent mecanique de la chaleur, t. 10.	499
RENSEIGNEMENT sur les turbines, etc., par Lacolonge, t. 10.	264
REVISTA de caminos de hierro y telégrafos eléctricos; periódico, t. 7.	144
ROUES hydrauliques á ambes courbes, par Kraft, t. 10.	360
THEORIE de conduire, etc., une machine locomotive, par Comby, t. 10.	264
THEORIE de la turbine Fourneyron, t. 8.	365
— generale des machines á vapeur, par Devillez, t. 12.	400
TRAITÉ de mecanique rationnelle, par Delaunay, t. 7.	656
— de mecanique rationnelle, par Timmermans, t. 7.	752
— de mecanique rationnelle, par Freycinet, t. 9.	463
— d' hydraulique, par D' Aubouisson de Voissins, t. 9.	368
— des machines á vapeur, par Jullien et Bataille, t. 7.	64
— elementaire des chemins de fer, par Perdonnet, t. 9.	368
— theorique et pratique des moteurs hydrauliques, t. 9.	367

9.ª PARTE.

MINERALURGIA.

	Págs.
ALBUM de metalúrgia general, por Ibran, t. 25.	76
APLICACION del hierro á la construccion, por Frairbaion, t. 16.	127
CARBONIZACION de la leña y uso del combustible en metalúrgia, t. 24.	525
CONSIDERATIONS scientifiques et pratiques sur la combustion, etc., t. 9.	464
COURS elementaire sur la fabrication des bouches á feu, t. 9.	464
CURSO de metalúrgia general, por Lesoine, t. 11.	48
ETAT actuel de la Metallurgie en Europe, par Alphonse Cerfberr, Paris, 1858, t. 8.	775
ETUDES theoriques et pratiques sur les proprietes et l'emploi de l'acier, par Dessoye, t. 10.	264
FER (du), par Couailhac, t. 9.	368
FERRERÍAS al carbon vegetal: notas sobre la situacion de las ferrierias primitivas en España, por Karr, t. 15.	553
FERS et aciers, par Couailhac, t. 12.	416
GUIDE de l'Acheteur metalurgique, t. 7.	206
HANDBUCH des metallurgischen hüttenkunde, von Bruno Kerl, 1855, t. 7.	64
HISTOIRE et fabrication de la porcelaine chinoise, par Julieu, tomo 7.	655
HISTORIA y tratamiento del cobre, por Givandau, t. 7.	752
INDUSTRIA ferrera en España, por Frettiplace, t. 7.	368
IRON the manufacture of Great Britain, etc., By William Fruran, 1855, t. 7.	64
IRON (the) question, etc., t. 8.	700
LEHRE (die), 1856, t. 7.	560
MANUAL del fundidor de plomo y plata, t. 8.	699
MEMOIRE sur la combustion de la fumée, etc., par Pellion, t. 9.	688
MEMOIRES sur les chaux hydrauliques, etc., par Mr. Frederich Kuhlmann, 1856, t. 7.	64
MEMOIRE sur une nouvelle methode de fabrication de l'acier naturel, par Blanchet, t. 7.	206
MEMORIA sobre el sistema de beneficio de azogue de M. Pellet, tomo 22.	509
METALLURGIE du platine, par Deville et Debray, t. 12.	416

	<i>Págs.</i>
METALLURGISCHEM Röstprozesse theoretisch betrachtet. Von Platner, t. 7.	560
NOTICIA de las fábricas de Austria y Alemania, por Rabe, t. 21.	582
NOTICIA histórico-bibliográfica acerca del hierro, t. 5.	65
PRINCIPES généraux du traitement des mineraux métalliques, par Rivot, t. 40.	592
PUDLAGE mécanique par le procédé Danks, t. 24.	550
TRAITÉ de l'acier. Par Landrin, t. 40.	264
— théorique de procédés métallurgiques de grillage, par Platner, t. 41.	536
TRATADO de los combustibles de origen vegetal, por Enrique Givaudan, 1852, t. 6.	544
— de metalurgia del hierro, t. 7.	128
— práctico de la metalurgia, por Jhon Autur Philips, traducido, por D. Constantino Saez, t. 7.	147
— teórico-práctico de metalurgia, por Saez Montoya, t. 7.	592
TREATISE ON IRON METALLURGY, t. 8.	700
USEFUL (the) metals, etc., t. 8.	700

10.ª PARTE.

MINERIA.

ANALES de la minería mexicana, t. 45.	254
APUNTES para la historia de la minería española, por Collado y Ardanuy, t. 16.	335
ART de découvrir les sources, par Paramelle, 1856, t. 7.	144
BULLETIN de la Société de l'industrie minérale, periódico, t. 7.	pág. 144, 336 y 624
CARBONES minerales de España, por Oriol, t. 25.	192
DICTIONARY (ure's) of arts, manufactures and mines, t. 12.	480
DINAMITA y las sustancias explosivas, por Roux, t. 23.	427
ECHELLES mobiles dites Farhskuntz, por Huber Sartou, t. 42.	400
ECLAIRAGE au gas, par Verver, t. 42.	416
ELEMENTOS de laboreo de minas, por Ezquerria, t. 2.	412
ENSAYO sobre la historia de las minas de Rio-tinto, por Rua Figueroa, t. 40, pág. 600, t. 21, pág. 248 y	272
ESTUDIOS sobre la explotación y beneficio de los minerales de Rio-tinto, por Rua Figueroa, t. 19.	212
ESTUDIOS sobre la exposicion de Londres en lo relativo á minería, por Cabral, t. 46.	158
EXPLOITATION de la houille, par Devillez, t. 10.	568

	<i>Págs.</i>
EXPLOITATION de la houille en Belgique, por Tonneau, t. 12.	400
EXPLOTACION y legislacion de minas en Argelia y en España, por Pothier, t. 15.	255
FOFORITA, por Prado, t. 8.	444
HANDBUCH der Bergbace und hüttenkunde oder die Aufsuchung, etc., t. 40.	200
HISTORIA de las minas de Rio-tinto, por D. Ramon Rua y Figueroa, t. 40, pág. 611 y	666
HOUILLE, par Bouhy, t. 42.	400
HYGIENE des ouvrières mineurs, par Riembault, t. 42.	256
INTRODUCTION to the use of the more importants minerals, t. 7.	688
INVESTIGACION y exploracion de los criaderos de minerales útiles: análisis de esta obra, t. 9.	494
JOURNAL des mines: periódico, t. 7.	687
MANUAL del Minero español, por Malo de Molina, t. 45.	270
MATERIEL des houillères, par Burat, t. 41.	356
MEDIOS de trasporte aplicados en minas, por Evrard, t. 25.	48
MEMORIAS sobre Almaden y Rio-tinto, por Prado, t. 9.	451
MEMORIA sobre la historia de las minas de Rio-tinto, por Rua Figueroa, t. 20, págs. 488 y	520
MEMORIA sobre las minas de Almaden y Almadenejos, por Bernaldez y Rua Figueroa, t. 12.	368
MEMORIA sobre las minas de Rio-tinto, por los ingenieros Anciola y Cossio, t. 8.	96
MINAS de Rio-tinto, por Prado, t. 7.	567
MINERÍA (La): periódico, t. 23.	580
MINERO (El) de Almería: periódico, t. 8.	784
MINES (the) of Wicklow, t. 7.	688
MINEUR (du), par Fournet, t. 45.	682
MINING Journal: periódico, t. 7.	206
MOYEN d' extraction, par Chaudron, t. 42.	400
NOTICE mineralogique sur les provinces d'Oran et d'Alger, t. 9.	752
— sur le gisement et l'exploitation du minéral de fer dans la province du Hainaut, par Bouchy, t. 8.	299
OBSERVACIONES prácticas sobre la minería carbonera de Asturias, por Alvarez Builla, t. 42.	400
OR (de l') et de l'argent, t. 7.	656
PLOMB de son état dans la nature, etc., par Landrin, t. 8.	564
PROGRESS (the) of mining in 1855, t. 7.	688
PRONTUARIO del minero, por Velasco, t. 8.	564
RESEÑA sobre la historia, administracion y produccion de las mi-	

	<i>Págs.</i>
nas de Almaden, por Bernaldez y Rua Figueroa, t. 14.	128
REVIEW of British mining, etc., t. 7.	688
REVISTA Minera de la provincia de Almería: periódico, t. 14.	452
TOURBE (de la), par Challeton, t. 9.	451
TRANSACTIONS of the North of Eglad Institute of minin engi- nieers, t. 7.	688
TRATADO de explotacion de minas, por Lottner, t. 21.	583
TREATISE on the law of mining and minerals, t. 7.	688

2.ª SECCION.

CIENCIAS GENERALES.

ADVERTENCIA. Inclúyese en esta seccion lo referente á todas las ciencias, excepto las que forman el objeto de las 4.ª, 7.ª, 8.ª y 9.ª

	<i>Págs.</i>
ABONOS agrícolas. Comision para estudiar los medios de evitar falsificaciones, t. 15.	563
— químicos, t. 22.	188
— agrícolas. Su teoría, t. 15.	302
ABSORCION espectral, t. 25.	575
ACADEMIA de Ciencias; recepcion de un académico, t. 22.	187
— de ciencias de Madrid. Sesion del 11 de Enero; recep- cion del Sr. Naranjo, t. 8.	60
— de ciencias de París. Eleccion de M. Lafosse, t. 8.	297
— de ciencias de París. Sesion del 20 de Marzo, t. 16.	256
— de ciencias exactas. Programa de premios para 1874, t. 25.	594
— de ciencias. Programas para la adjudicacion de premios en 1859, t. 9, págs. 255, y.	750
— de ciencias. Programa de adjudicacion de premios so- bre tres temas, t. 21.	565
— de ciencias. Recepcion del Ingeniero D. Ramon Pellico, t. 15.	347
— de ciencias. Recepciones de Ingenieros, t. 20, págs. 441 y	467
ACEITE de resina. Su purificacion por un sistema de M. Curié, t. 21.	110
ACERO Bessemer; su análisis, t. 25.	531
— Del estado del carbon en Mas, t. 15.	94
— fundido. Su soldadura, t. 25.	207
ACIDO carbónico. Circunstancias de este ácido líquido, t. 24.	221
— clorhídrico. Tabla sobre su densidad para usos indus- triales, t. 24.	99
— cloro-sulfúrico. Su obtencion en la oscuridad por medio de dorina y ácido sulfuroso, t. 24.	98
— férrico. Sus aplicaciones, t. 20.	127

ACIDO fosfórico. Nuevo método para separar el ácido fosfórico de los óxidos metálicos, por M. Alvaro Reinoso, t. 2.	695
— fosfórico. Su determinacion, t. 13.	642
— fosfórico. Su determinacion en los análisis de fosfatos, t. 21.	601
— fosfórico. Su separacion y determinacion, t. 11.	589
— sulfúrico. Su extraccion del yeso, t. 11.	141
— sulfúrico. Su riqueza á diferentes densidades, t. 24.	75
ADULTERACION del aceite de almendras amargas, t. 23.	578
AEROLITO, t. 23.	483
AEROLITOS. Coleccion de, t. 15 págs., 59 y.	159
AEROLITO. Composicion del caido en la India en Julio del 60, t. 15.	51
— En Suecia, t. 20.	96
— Noticia del caido en el alto Garona, t. 10.	94
— Noticia de un trozo de aerolito encontrado cerca de Nules, t. 3.	246
— Sustancia orgánica hallada en un aerolito, t. 10.	199
AGUA atmosférica y su influencia en la agricultura, t. 23, páginas, 442, 473, y	499
— de las minas de carbon, t. 23.	47
AGUAS de Rivas. Su análisis, t. 22.	57
— minerales. Notas sobre las de La Malou, t. 13.	25
AGRUPAMIENTO de algunos minerales en las rocas que tienen una gran facultad magnética, por Mr. Delesse, t. 4.	186
AGUA del Ebro. Análisis de estas aguas, t. 12.	398
AGUJA magnética. Accion de una montaña de iman sobre la brújula, t. 10.	502
— magnética. Causa probable de sus variaciones diurnas, t. 2.	65
— magnética. Declinacion de la aguja magnética en varios puntos de España, t. 9.	415
— magnética. Declinacion é inclinacion de la aguja magnética en Bruselas, t. 4.	111
— magnética. Declinacion en París, t. 10.	165
— magnética. El Norte verdadero y el Norte magnético, t. 9, págs. 7, 33, y.	66
— magnética: su declinacion en Madrid, t. 3.	527
— magnética: su declinacion en Valencia, t. 4.	167
— magnética: su declinacion. Observaciones hechas en el Observatorio de Madrid, por D. Manuel Rico y Sinobas, t. 7.	480

AGUJA magnética: su declinacion. Observaciones en París en 1860, t. 12.	34
— magnética. Variaciones diurnas, solares y lunares del magnetismo terrestre; el sol y la luna no son imanes, t. 9.	590
AGUJAS y alfileres. Su fabricacion por electricidad, t. 21.	577
AIRE atmosférico. Condiciones del de los Pirineos, t. 13.	681
— atmosférico. Estudios sobre el aire atmosférico de Madrid, t. 12.	35
— atmosférico. Nuevo método para la determinacion del oxígeno contenido en el aire atmosférico, t. 2.	220
— atmosférico. Sobre su temperatura media á diferentes alturas, t. 13.	579
— atmosférico; sus propiedades, t. 19, págs., 193 y.	522
— de Minas. Análisis del recogido en varias escavaciones, t. 21.	563
ALBOLITA: cemento nuevo de magnesia, t. 23.	45
ALMADEN. Sobre construccion del laboratorio de ensayos, t. 7, págs. 493 y.	527
ALUMBRE crom. Su preparacion, t. 24.	461
ALUMINIO. Sus propiedades físicas, t. 10, págs. 566 y.	687
AMALGAMAS. De la influencia del hidrógeno naciente sobre la amalgamacion, por M. L. Cailletet, t. 8.	466
AMONIACO. Nuevo reactivo para determinar esta sustancia, t. 24.	413
ANÁLISIS espectral, t. 25.	301
— espectral cuantitativa. Nota, t. 22.	205
— espectral cuantitativo, t. 24.	305
— espectral. Observaciones, t. 20.	509
— de algunas calizas hidráulicas recogidas en diferentes puntos de la Peninsula, t. 10.	594
— de cinco muestras de mineral procedente de las minas de Rio-tinto, t. 10.	324
— de dos minerales de hierro del término de Vera en Navarra, t. 2.	665
— de dos muestras de caliza hidráulica, procedente la una de las canteras de la Antigua, término de San Sebastiau de Guipúzcoa, y la otra de la Cruz del Terrero, término de Valdemorillo, provincia de Madrid, t. 5.	283
— de dos muestras de hierro de la provincia de Guipúzcoa, t. 2.	214
— del aerolito que cayó en el pueblo de Nules de la pro-	

	Págs.
vincia de Tarragona en 5 de Noviembre de 1854, t. 3.	407
ANÁLISIS de las fundiciones de hierro, t. 10.	168
— del hierro meteorico de Rasgata, Nueva-Granada, por el profesor Vochler, y noticias de sus propiedades físicas por el director Parteh, t. 3.	756
— de los minerales de Botivia, t. 9.	625
— Descripción del aparato Orsat para analizar gases, t. 24.	360
— de un mineral de hierro de los montes inmediatos á la villa de Oyarzun, en Guipúzcoa, t. 3.	221
— de un mineral de níquel de Galicia, t. 3.	565
— de un mineral de zinc de la mina del Cuadron, t. 3.	569
— de otro mineral de hierro del término de Vera en Guipúzcoa, t. 2.	753
— Método para analizar los minerales de plomo, t. 24.	385
— Observaciones acerca de si este sustantivo debe usarse en masculino ó femenino, t. 24.	569
ANTIMONIATO de mercurio, y cobre gris mercurial antimoniado (minerales nuevos), t. 3.	506
APARATO acimutal. Noticia sobre el inventado, por D. Casimiro de Bona, t. 24.	404
— frigorífico. Descripción del de Mr. Carsé, t. 12.	330
APATITA. Experiencias sobre la producción artificial de la apatita, del topacio y de algunos otros minerales fluoríferos, t. 2.	477
ARCILLAS. Su precipitación por las soluciones salinas diluidas, t. 22.	443
— refractarias: análisis de las más usadas en España, t. 1.°	90
ARENAS auríferas. Observaciones y análisis de las de California, Nueva Granada, Ural y algunos puntos de España, t. 1.°	14
ARSÉNICO. Sobre su determinación y su separación del cobre, t. 9.	415
— Su presencia en el lingote de hierro, t. 24.	458
— y antimonio. Sobre su presencia en los combustibles minerales, en varias rocas y en el agua del mar, t. 2.	661
ASFALTO. Contra el incendio, t. 22.	420
ASTRONOMÍA. Constitución física y química del sol y de los planetas, t. 15.	143
AURORA boreal. Su rugido, t. 22.	472
AURORAS boreales. Teoría de Mr. de la Rive, t. 11.	485
AUTOTIPO. Descripción y procedimiento, t. 24.	66
AZOGUE. Mineral nuevo, t. 25.	458
AZUFRE: su determinación en el hierro fundido, t. 10.	65
BALANZA galvanométrica: su descripción, t. 24.	55

	Págs.
BAÑOS de níquel, t. 23.	578
BARITA sulfatada. Ejemplar regalado á la Escuela de Ingenieros, t. 13.	617
BARNIZ chino, t. 22.	471
— incombustible, t. 22.	139
BARÓMETRO. Acerca de la exactitud de su uso para medir alturas, t. 7.	233
BETUN: su explicación, t. 25.	94
BÓLIDE observado en Burdeos, t. 22.	188
BROMO. Sus propiedades, t. 15.	364
BRÚJULA. Forma de las agujas, t. 11.	232
CALAMINA. Del análisis de la calamina, t. 6.	215
CALAMINAS de Almería. Su composición, t. 15.	332
CALIZA de montaña. Estudios químicos mineralógicos de esta caliza, t. 6.	289
CALIZA dolomítica. Composición de las de Sierra de Gador, t. 1.°	280
CALOR: su equivalente mecánico. Correlación de las fuerzas físicas, t. 9.	650
CALÓRICO: conservador del mismo, t. 23.	47
CALOR. Su adquisición por los discos en el vacío, t. 20.	256
CALÓRICO. Influencia de los metales en el calor radiante, t. 9.	587
CANNELITA: descripción de este mineral carbonoso, por Hayes, t. 25.	209
CARACTERES de tres especies mineralógicas nuevas, descubiertas en el filon Jaroso, y clasificadas por el profesor Breithaupt, t. 3.	56
— particulares de los vapores que se desprenden en la calcinación de las piritas cobrizas de Rio-tinto, sus perniciosos efectos en la salud pública y la vegetación, t. 3.	111
CARBON animal. Su purificación, t. 24.	484
— doméstico. Sistema de M. Bohonowski, t. 21.	466
CARBONES asturianos. Ensayos de algunas cenizas de los mismos, t. 6.	130
— de Cebú. Ensayos hechos en la Escuela de Minas, t. 6.	383
— Ensayo de una muestra procedente de Torrelapaja, t. 12.	301
— Ensayos para la marina, t. 22.	161
— asturianos. Ensayos sobre los carbones, acompañados de algunas reflexiones sobre los productos de su incineración, t. 6.	66
CARBON mineral. Nota sobre los de Belmez, t. 15, págs. 363 y	725
CARBONES minerales, t. 15.	65
CARBON. Preparación del carbon puro animal, t. 24.	174
— vegetal. Nuevas propiedades de este cuerpo, t. 7.	93

	<u>Págs.</u>
CARBONATOS. Descomposicion de los metálicos por el calor, t. 24.	359
CAUTCHUE mineral. Noticia sobre un mineral hallado en la Australia al que se ha dado aquel nombre, t. 21.	466
CEMENTO. De escorias, t. 20.	663
— Nueva sustancia para reemplazar al minio sea como cemento para las juntas, sea como barniz preservativo de los metales, t. 10.	296
— para sanear las habitaciones húmedas, t. 15.	394
— para unir el hierro, t. 20.	663
— para unir hierro y piedra, t. 22.	490
— resistente al agua y al fuego, t. 18.	388
— y brea lapidíficos é hidrófugos. Noticias sobre esta preparacion, t. 21.	457
CERILLAS de fósforo amorfo, t. 9.	430
— sin fósforo, t. 15.	395
CIANURO extraido de la hulla, t. 15.	188
CIENCIAS. Asociacion británica para su adelanto, t. 24.	47
CLOROBROMURO de plata. Ejemplar en la Escuela de Minas de Francia, t. 5.	94
COBALTO. Procedimiento para determinarlo, t. 20.	664
COBRE. Del ensayo de los minerales, y productos metalúrgicos del cobre, t. 6.	557
— Nuevo mineral llamado namaqualita, t. 22.	397
— Nuevo procedimiento para determinar el cobre, por Mr. Pisani, t. 10.	30
— su determinacion, t. 10.	95
— su determinacion por medio del permanganato de potasa, t. 9.	355
— Su influencia contra el cólera, t. 22.	441
— Su presencia en las ostras, t. 14.	576
COCINA económica, t. 22.	542
COLECCION de bléndas y calaminas regalada á la escuela de minas, por D. Benigno Arce, t. 24.	109
COLECCIONES de la Escuela de minas. Minerales regalados al gabinete de la Escuela especial, t. 3.	294
— Regalo hecho á la Academia de Ciencias, t. 9.	215
— Regalos hechos á la Escuela de minas, t. 10.	56
— Regalos hechos al gabinete de la Escuela de minas, t. 9.	86
COLORES. Su origen y modificaciones que experimentan en las sustancias minerales, t. 24.	160
COMBUSTION. Ligeras observaciones acerca de las causas físicas	

	<u>Págs.</u>
que pueden modificarla, t. 5.	15
COMBUSTION; su definicion y explicacion, t. 25.	49
COMBUSTIBLE (el), t. 25, págs. 15 y	32
— nuevo, t. 19.	218
COMISIONES científicas. Sobre la del Pacifico, t. 14.	507
COMPOSICION de los gases producidos en la carbonizacion de la hulla en hornos, t. 2.	222
— química de Kupferglimmer, t. 1.º	364
CONCRECIONES; su formacion, t. 25.	257
CONCURSO. Al premio de 50,000 francos por la mejor aplicacion de la pila de Volta, t. 17.	400
— científico, t. 23.	350
— Científico de la Academia de ciencias exactas de Madrid, t. 17.	246
CONSERVACION del brillo en metales pulimentados, t. 23.	141
CONSERVACION del cobre y del hierro en el mar, t. 15.	558
CONSIDERACIONES sobre la exactitud de las aplicaciones del nombre de electro-química, t. 4.	457
COSMOLINA: nuevo producto extraido del petróleo, t. 23.	421
COSMOLOGIA. Sobre la clasificacion de los meteoritos, t. 18.	649
CRISTAL de roca negra en Berna. Su descripcion, t. 21.	56
— Procedimiento para conservar los tubos de cristal, t. 24.	409
CUADRANTE solar, t. 17.	95
DECOLORACION. Aplicacion del lignito, t. 10.	166
DEMONSTRACION física del movimiento de rotacion de la tierra por medio del péndulo, t. 2.	217
DENSIDAD. Nuevo método para determinar el peso específico de los cuerpos, t. 10.	64
DENSIDADES. Nuevo procedimiento para obtener las densidades de los cuerpos sólidos por medio de la balanza ordinaria, por M. A. Raimondi, t. 7.	646
DESCRIPCION de los minerales, algunos de ellos nuevos, que constituyen el filon del Barranco Jaroso, de Sierra Almagrera, por el caballero profesor el Dr. Augusto S. Breithaupt de Freiberg, t. 3.	745
DESCUBRIMIENTO de los dos nuevos metales rubidio y cesio en varias agnas minerales de Galicia, t. 17.	410
— de un nuevo mineral, t. 18.	105
DETERMINACION de las especies minerales, t. 22.	285
DIAMANTE amarillo, t. 17.	575
— artificial. Esperimentos para su formacion, t. 5.	127

	<u>Págs.</u>
DIAMANTE de Boro, t. 15.	571
— Forma cristalina del carbon, t. 10.	503
— Hipótesis sobre su formacion, t. 10.	198
— Observaciones sobre su origen, t. 18.	679
DILLNITA; Scolopsita; Schorlamita; minerales nuevos, t. 1.	281
DISCURSO de contestacion al de D. Casiano de Prado, por el Hmo. Sr. Rico y Sinobas, t. 17. págs. 388 y	401
— de recepcion del Excmo. Sr. D. Casiano de Prado en la Academia de Ciencias, t. 17.	275
DOCIMASIA. Análisis y ensayos en la Escuela de minas de Madrid, t. 24.	244
— Tabla para los ensayos por copelacion, t. 7.	62
DUREZA. De los metales y aleaciones, t. 9.	491
ECLIPSE. Sobre el de 18 de Julio, t. 11, págs. 321, 420, 428 y	463
ELECTRICIDAD. Disolucion para amalgamar por inmersión el zinc de las pilas electricas, t. 10.	30
— Fuerza electro-motriz de algunas baterias, t. 9.	527
— Máquina de induccion de Ruhmkorff perfeccionada, t. 9.	492
— Nueva aplicacion, t. 22.	454
— Sobre su empleo como reactivo, t. 12.	528
ELECTRO-IMAN. Nueva forma de electro-iman, t. 4.	218
ENARGITO y Carminspath; minerales nuevos, t. 2.	316
ENSAYOS de algunos minerales combustibles de Asturias, t. 9, páginas, 140 y	161
— de algunos carbonos minerales de la provincia de Asturias, t. 4.	45
ENSAYO del mineral de azogue de California, t. 3.	480
— de unos minerales de Filipinas, t. 2.	285
— de una muestra de carbon de piedra de Santo Domingo, t. 12.	605
— de minerales de Buitrago, t. 18.	388
ENSAYOS de minerales argentíferos de Cartagena, t. 9.	430
ENSAYO de mineral de oro de la Isla de Cuba, t. 17.	92
ENSAYOS en el laboratorio de la escuela especial de minas en 1852, t. 4.	105
— en el laboratorio de la Escuela de minas de Madrid en 1853, t. 5.	65
— Nota de los hechos en la Escuela de minas en 1854, t. 6, págs. 348 y	304
— hechos en 1855, en la Escuela de minas de Madrid, tomo 7.	472

	<u>Págs.</u>
ENSAYOS verificados en 1856, en la Escuela de minas de Madrid, t. 8.	186
— practicados en el laboratorio de la Escuela de minas de Madrid en 1857, t. 9.	91
— hechos en el laboratorio de la Escuela de minas de Madrid en 1858, t. 10.	133
— Nota de los practicados en 1859 en la Escuela de minas de Madrid, t. 11.	474
— practicados en el laboratorio de la Inspeccion de Almería en el año de 1857, t. 9.	61
— y análisis hechos en la Escuela de minas de Madrid en 1875, t. 25.	66
EQUIVALENTES de los cuerpos simples, t. 9.	558
ESCURSIONES científicas, t. 2.	571
ESMALTE sin plomo para el hierro, t. 9.	719
ESMERALDA. Materia colorante de esta sustancia, t. 24.	410
ESPECTRO. Análisis químico fundado en las observaciones de este aparato, t. 13, págs. 111, 129 y	471
ESPECTROSCOPIA. Experimentos interesantes, t. 24.	518
ESPECTROSCOPIO automatico. Nuevo sistema de M. Bronwing, t. 21.	453
— Simplificacion de este aparato, t. 24.	409
— solar, t. 23.	575
ESPECTROS de gases simples, t. 25.	256
ESPEJOS platinados, t. 17.	190
ESTABLECIMIENTO por el Estado, de laboratorios en Prusia, t. 18.	454
ESTANADO del hierro. Descubrimiento de Mr. Muches, t. 5.	584
ESTEREOSCÓPICAS; pruebas en cristal colodionado, t. 21.	404
ESTEREOSCOPIO; su aplicacion importante á la geometría, t. 22.	246
ESTIGMOGRAFIA telegráfica. Manifestacion de las pulsaciones á una larga distancia, t. 21.	28
ESTRELLA del sud. Diamante hallado en Bogagem en el Brasil, t. 7.	456
ESTRELLAS. Noticia sobre la lluvia de estrellas en la noche del 29 de Noviembre de 1872, t. 24.	389
ESTUDIOS sobre los sulfuros que el agua puede descomponer con consideraciones generales acerca de la produccion de aguas sulfurosas y silíceas, por Mr. E. de Freneij, t. 4.	569
ESTUDIOS sobre un mineral ferro-cupriferó, t. 3.	308
EXÁMEN de la cuestion sobre la cera vegetal de Bert, t. 4.	208
EXPEDICION científica. Comision al pacífico, t. 13, págs. 320 y	383
— de Malaspina. Datos acerca de su importancia científica, t. 21.	165

	<u>Págs.</u>
EXPERIENCIAS sobre la cristalización por la vía seca por Mr. Ebelmen, t. 2.	474
EXPLORACION. Preparación de un buque para buscar el Polaris, cuya expedición se desgració, t. 24.	389
EXTRACTO de una memoria sobre carbones de leña, por Mr. Violette, t. 2.	440
FERMENTACION; errores sobre ella, t. 23.	483
FILTRACION del aire impuro, t. 15.	60
— (la) en los laboratorios, por Clemencin, t. 25.	169
FILTRO. Aparato para filtrar con rapidez, t. 24.	417
FLUOR. Su presencia en las capas, t. 11.	234
— Investigacion de este cuerpo. Accion de los ácidos sobre el vidrio, por M. J. Nickles, t. 8.	463
FOSFATO cálcico. Sobre su empleo en agricultura, t. 12.	30
FOSFATOS. Investigacion sobre los fosfatos, t. 10.	465
FOSFORITA. Influencia del fosfato de sal en la agricultura, t. 9.	61
FOSFORO. Notas sobre los hipofosfitos, sobre el poder reductivo del ácido fosforoso y otra de análisis de minerales arseniatados y fosfatados, t. 24.	57
— Su determinacion en el hierro y el acero, t. 24, páginas, 194 y	225
FOTOGRAFIA. Sub-Marina, t. 22.	517
— Su historia y aplicaciones, t. 20.	734
— Reduccion de los planos topográficos por medio de la fotografía, t. 9.	687
FUEGO con agua, t. 40, págs. 422 y	472
FUERZA cristalogénica. Formación del espato calizo, sal gema, heleras, etc., t. 15.	481
GALVANISMO. Aparato de Mr. Bonelli para los tejidos con dibujo, t. 5.	351
— Produccion de colores por el galvanismo, t. 5.	254
— Su influencia en la conservación de los metales, t. 5.	285
GAS. Aparato portátil de gas líquido, t. 24.	384
— de agua. Memoria sobre el procedimiento Gilard, t. 12, págs. 204 y	322
— de agua. Nuevo método de obtenerlo, t. 21.	465
— del alumbrado, t. 15.	301
— de alumbrado y calefacción, t. 23.	411
— del alumbrado. Notas sobre el gas de Paris, t. 12.	92
GASES. Sobre los que producen las diferentes calidades de hulla, t. 15.	659

	<u>Págs.</u>
GELATINA. Su aplicación para moldear objetos de relieve, t. 21.	457
GENERACION: espontánea de los seres, t. 24.	28
GEODESIA. Aparato para la medición de bases, t. 8.	254
GLAUBERITA. Ejemplar regalado á la Escuela de Ingenieros, t. 13.	121
GLICERINA. Sus aplicaciones como disolvente, t. 24.	91
GLÓBOS aereostáticos. Perfeccionamientos de Mr. Cassé, t. 2f.	604
GRABADO en relieve sobre zinc y oro, t. 16.	606
— Sobre cristal por medio del fluoruro de calcio y ácido clorhídrico, t. 21.	87
GRANICINA. Su preparación, t. 20.	421
GRANITO. De Finlandia bueno para hacer cristal, t. 21.	603
GRACIA. Apuntes sobre las escorias de Laurion, t. 15.	506
HELIO TIPO. Explicación de este procedimiento que permite imprimir fotografías sin acción de la luz, t. 24.	95
HIDRATO bariático. Preparación por medio del óxido zincico, t. 12.	544
HIDRO DINAMIA. Fórmulas para medir velocidad de las corrientes, t. 24.	345
HIDRÓGENO sulfurado. Aparato para su preparación en los laboratorios, t. 22.	343
— Sus relaciones con el paladio, t. 20.	129
HIERRO. Consideraciones sobre un glóbulo, t. 14.	546
— Modificaciones para la determinación volumétrica del hierro, t. 18.	646
— Modo de recubrirlo con cobre, t. 4.°	279
— nativo. Noticias comunicadas á la Sociedad de Historia Natural de Boston, t. 7.	495
— Nuevo método de determinar su calidad, t. 24.	77
— Observaciones sobre el procedimiento de M. Margueritte para la determinación volumétrica de este metal, t. 21.	233
— Sobre sus cambios de estado, t. 15.	384
— Su separación del manganeso, t. 9.	590
— y acero. Cooperación para el análisis de sus lingotes, t. 24.	525
— y acero. Experimentos sobre su elasticidad, t. 24.	520
— y acero. Fuerza de tensión del inglés y americano, t. 24.	61
— y acero; sobre su combinación, t. 24.	30
HIGRÓSCOPO. Papel que indica el estado higroscópico del aire, t. 24.	408
HULLAS. Ensayo docimástico de las que se explotan en la zona carbonífera de Castilla la Vieja, t. 7.	117

HULLA. Observaciones sobre su gas inflamable por el Dr. Hill, t. 21.	406
HURACAN en la Habana, t. 16.	714
— en Manila, t. 16.	743
— Noticia sobre el que ha pasado por Washington, t. 24.	307
IMPERMEABILIDAD del papel y otras materias, t. 22.	455
— de los vestidos, t. 22.	458
INFLUENCIAS cósmicas. Observaciones sobre variaciones en el calor del Sol, t. 20.	451
INFORME dado á la Academia de Ciencias de Francia, sobre una memoria titulada Estudios sobre la cristalografía, t. 2.	245
INSECTOS metalurgistas, t. 16.	481
INTRODUCCION de voces nuevas en las ciencias, t. 17.	481
JACOBSITA. Descriccion de este nuevo mineral, t. 20.	530
JELLETTITA (mineral nuevo), t. 3.	474
KRYOLITA. Composicion de su vidrio, ó de la porcelana de fusion, t. 21.	407
LABORATORIO químico docimástico de Oviedo, t. 8.	157
LABORATORIOS. Sobre la conveniencia de que se establezcan en las inspecciones de minas, t. 8.	473
LAPIZ-LAZULI; su origen fabuloso, t. 22.	459
LIGNITOS. Estudios docimásticos sobre los de Samaná, t. 15.	349
LITHIO Y ESTRONCIO. Sus propiedades obtenidas por la pila, t. 7.	494
LOZOYA. Sobre las aguas de este rio, t. 11.	252
LUZ eléctrica. Nuevos experimentos, t. 20.	318
— eléctrica. Varias aplicaciones, t. 14, págs. 513 y	611
LLUVIA de arena, t. 15.	29
— Su cantidad relativa entre varios puntos, t. 21.	551
MADERA. Nuevo procedimiento para su conservacion, t. 21.	30
MAGNETISMO. De los puentes de hierro tubulares, t. 24.	246
— Su influencia en la estructura y resistencia del acero, t. 23.	530
MAR. Notas sobre su temperatura, t. 24.	308
— Investigaciones sobre saladura y temperatura del Atlántico y del Mediterráneo, t. 24.	456
MARES. Desgraciado resultado en la exploracion de los mares Articos, t. 24.	293
MAGNESIO. Aplicaciones del mismo, t. 19.	412
— La luz de este metal, t. 16.	28
— Sus aplicaciones, t. 16.	378
MANGANESO. Del ensayo de estos minerales, t. 6.	527
— Su determinacion en la sangre humana, t. 21.	370

MANGANESO su determinacion en el hierro, la fundicion y el acero, t. 23.	574
MARFIL artificial, t. 22.	473
MATERIAS plomizas. Sobre su alteracion al contacto del aire, t. 12.	634
MEDICION de alturas. Sobre la determinacion de las alturas por la temperatura de la ebullicion del agua, t. 8, págs. 23 y	47
MEMORIA sobre la caida de varios aerolitos en algunas poblaciones de la provincia de Tarragona, y circunstancias que los acompañaron, por el ingeniero de minas D. Santiago Rodriguez, t. 3.	65
MERCURIO. Lluvia mercurial en Méjico, t. 24.	268
MERIDIANA. Método fácil de trazar una meridiana con bastante exactitud, t. 10.	128
— Sobre la necesidad de trazar la línea meridiana en varios puntos del interior de la Península, t. 10.	331
METALES. Aparente sustitucion de éstos en sus soluciones salinas, t. 24.	97
METAMORFISMO. Informes leídos en la Academia de Paris, t. 11.	197
METEORITOS. Consideraciones generales sobre los mismos, t. 21.	25
— de Ovíak, t. 23.	481
— Exámen de los caidos en 23 de Julio de 1872, t. 23.	426
METEOROLOGÍA. Fenómeno en la costa del Pacífico, t. 24.	268
— Observaciones metereológicas en Manila, t. 16.	731
— Estudio sobre los huracanes de la Isla de Cuba en Octubre de 1870, t. 22, págs. 217, 249, 292, 329, 355, 373, 401, 429, 445, 461, 477, 497, 521, 545 y	569
— Estudio sobre los huracanes de la Isla de Cuba, t. 23, págs. 6, 37, 65, 91, 115, 159, 191 y	209
MIERO-EXPECTROSCOPO. Instrumento para el análisis de objetos microscópicos, t. 24.	98
MINERALES artificiales. Experiencias de Mr. Daubrée para obtener por la via húmeda el feldespato, cuarzo y otros cuerpos, t. 10.	28
MISTERIOS de Grey-Town. Fenómeno acústico, t. 21.	347
MODIFICACION del procedimiento de Mr. Ribot para determinar el contenido en cobre de los minerales y productos metalúrgicos, t. 10.	85
MODO de esmaltar las vasijas metálicas, especialmente las de hierro colado, muy usado en Inglaterra, t. 2.	287
MONEDAS de bronce, t. 17, págs. 43, 77 y	113
NIQUEL. Mineral de Galicia, con algunas consideraciones sobre	

	<u>Págs.</u>
el polimorfismo del sulfato de níquel y de otras sustancias, t. 2.	475
NIQUEL. Procedimiento para determinarlo, t. 20.	664
— Su separacion del cobalto, t. 5.	195
— y cobalto. Nuevo método de su análisis cuantitativo, t. 21.	63
NIQUELIZACION. Noticia sobre la nueva operacion de cubrir con níquel la superficie de objetos oxidables, t. 21.	159
NITRATO de plata. Modo de quitar las manchas que produce, t. 1.	278
— de potasa, producido por la ozona, t. 7.	463
NOMENCLATURA científica, y especialmente en los ramos que tienen más directa relacion con la industria minera, t. 4.	325
NOTAS sobre una especie mineral nueva descubierta en Cartagena, t. 13.	616
NUEVA especie mineral en las minas de estaño de Montebras, t. 22.	517
— pintura de base de oxi-cloruro de zinc por Mr. Sorel, t. 9.	249
NUEVAS aleaciones, t. 9.	717
— aleaciones industriales, t. 10.	352
— investigaciones sobre los metales, t. 10.	63
NUEVO método de hacer el análisis químico del plaqué de plata, t. 9.	493
NUEVOS alquimistas (Lós), t. 17.	241
— caloríferos en los wagones, t. 13.	712
— cuerpos simples, t. 15.	570
— minerales: sus esplicaciones, t. 15, págs. 290, 570 y	571
— minerales: su explicacion, t. 16.	189
ORIGEN y progresos de la mineralogia en España, t. 2.	673
ORO. En cristales de cuarzo, t. 16.	284
— Nuevo reactivo, por Braun, t. 21.	27
— (Pepita de), t. 22.	188
— Pepita en Australia, t. 15.	155
— Sobre su volatilizacion, t. 10.	198
— Su presentia en el agua del mar, t. 24.	63
— Witerita, plomo blanco: descripcion sucinta de los minerales regalados á la Escuela de Minas, t. 7.	128
OXÍGENO. Modo de obtenerlo puro, t. 20.	665
— Procedimiento para la fabricacion del oxígeno, ozono y agua oxigenada, t. 18.	487
— Produccion económica de esta sustancia, t. 21.	436
OZONO. Descripcion de este cuerpo, t. 8.	308
— Propiedades y densidad del mismo, t. 9.	591

	<u>Págs.</u>
PARA-BATOS. Nueva instruccion sobre construccion de los mismos, t. 18.	488
PETRÓLEO. Su aplicacion en auxilio del torneado de metales, t. 21.	266
PIEDRAS preciosas artificiales. Nuevo descubrimiento para obtenerlas por medio del éter de sílice y de aluminio, t. 21.	143
— preciosas artificiales: su produccion, t. 9.	534
— preciosas artificiales. Investigacion y datos sobre estas materias, t. 21.	269
PILA eléctrica de M. Devós, t. 22.	39
— eléctrica. Nota sobre la invencion de una nueva pila de aire, t. 24.	405
— eléctrica. Nuevo sistema, t. 21.	87
— eléctrica. Nuevo sistema para obtenerla, t. 24.	389
— eléctrica. Nueva invencion de M. Buonaterre, t. 21.	230
— eléctrica. Nueva invencion del Conde de Moncel, t. 21.	389
— Su teoria, t. 11.	357
PIRITA de hierro en el Gard, t. 15.	322
PIRÓMETRO. Nuevo sistema, t. 20.	698
PLANETAS: descubrimiento del que alcanza el núm. 114, t. 22.	518
PLATA. Aleaciones, t. 13.	618
— Sobre su presencia en las aguas del mar, t. 9.	717
— Su determinacion en las galenas, t. 9.	191
PLATINO. Estudios de Mr. Fremy, t. 5.	418
— Nueva aplicacion para los espejos por M. Dodé, t. 21.	411
PLESIOMORFISMO de las especies minerales, t. 2.	456
PLOMO. Análisis por Fresenius, de los refinados, t. 21.	142
— Determinacion del sulfato en el cromato, t. 24.	653
— puro: su preparacion por la reduccion del sulfato de plomo, t. 4.	278
PÓLVORA. Teoría química de la misma, t. 9.	584
POTASA. Minerales nuevos, t. 22.	212
PREPARACION de algunos metales, t. 9.	94
— de las combinaciones arsenicales en general y en particular, en la fábrica de Rivas en Cataluña, t. 3.	708
— de los crisoles destinados á resistir una temperatura muy elevada, t. 9.	706
— de los sulfuros de hierro y de manganeso, t. 19.	521
PRESION atmosférica. Observaciones sobre su influencia sobre la vida, t. 24.	306
— barométrica. Su influencia sobre el organismo humano, t. 24.	126

PREMIOS. Programa para adjudicacion de los señalados por la Academia de Ciencias de Madrid, t. 24. 356

PRESERVATIVO del hierro en sus caras, t. 23. 376

PROCEDIMIENTOS analíticos aplicables á las investigaciones mineralógicas, t. 8. 439

PRODUCCION de cristales como resultados de acciones moleculares, t. 18. 678

PRODUCTOS químicos. Fábrica de Calatayud, t. 5. 279

PROGRESO científico en los últimos cinco años, t. 17. 493

PURIFICACION de las aguas, t. 16. 60

QUÍMICA moderna, t. 23, págs. 333, 361, 381, 397, 413, 429, 464 y 482

REACCIONES: Experiencias sobre las de ciertos minerales y rocas á temperatura alta, t. 24. 334

REACCION para determinar la presencia del azufre, t. 8. 779

REACTIVO de los cloratos, t. 9. 463

— para reconocer el ácido nítrico, t. 23. 424

— Preparacion de un reactivo nuevo para los álcalis, t. 24. 175

REACTIVOS. Sobre el hallado para el ácido hiponítrico, t. 12. 543

REFORMA de la facultad de ciencias, t. 19. 185

REGLAS de equivalentes químicos de Wolaston, t. 2. 124

RELACIONES que unen la composicion química de los cuerpos con sus propiedades físicas, t. 6. 120

RELOJ cosmográfico. Noticia sobre el mismo, t. 20. 448

REPRODUCCION de dibujos. Procedimiento, t. 24. 73

RIO-TINTO: análisis de las aguas de cementacion de aquellas minas, t. 1. 299

SAL dictética del Dr. Bankester, t. 19. 535

SALES amoniacales: su riqueza en Francia, t. 15. 154

— ferrosas: su accion sobre las sales cúpricas, t. 19. 222

SAL gemma blanca. Análisis de cinco muestras del término del pueblo de Remolinos, provincia de Zaragoza, t. 8. 349

SCHILFGLASERZ. Descripcion de esta variedad mineralógica, t. 6. 358

SEPARACION de algunos compuestos metálicos, t. 4. 30

— del arsénico del antimonio, t. 19. 94

— del cadmio del zinc, t. 10. 95

SILEX. Sobre los sílex encontrados en el diluvium del departamento de la Somme, t. 12. 250

SILICATO nuevo de cal, t. 25. 565

SILICATOS y aluminatos. Investigaciones sobre la produccion artificial de los minerales de estas familias, t. 5. 537

SÍLICE. Composicion del ácido silíceo, t. 9. 367

SHICK. Sobre el dimorfismo de la sílice cristalizada, t. 10. 93

— Sobre su cristalización, t. 24. 93

SÍMBOLO. Nuevos compuestos, t. 9. 127

— Muestras presentadas á la Academia de Ciencias de Paris, t. 6. 319

— y TITANO. Resumen de las investigaciones de Hoser y Sainte Claire Deville, t. 6. 341

SISTEMA planetario, t. 22. 495

SOCIEDAD científica española de historia natural: sus trabajos, t. 24. 71

SOL. Consideraciones sobre este astro, t. 23. 47

— Explicacion de sus manchas, t. 24. 444

— Su temperatura, t. 25. 296

— Ideas sobre el aprovechamiento de su calorico, t. 22. 33

SULFATO bárrico. Su presencia en minerales de hierro y en el hierro elaborado, t. 24. 387

— de sosa. Análisis de tres muestras de Cerazo de Rio Tiron, provincia de Burgos, t. 8. 356

SULFUROS precipitados. Sobre la determinacion cualitativa de los metales contenidos en ellos, t. 12. 72

SUSTANCIAS orgánicas. Su formacion artificial, t. 24, págs. 258 y 266

TÁRTRICO Chenon, t. 23. 504

TRALLION. Noticia de este nuevo metaloide, t. 12. 514

— Nota sobre este nuevo metal, t. 15. 447

— Su descubrimiento en gran cantidad, t. 22. 454

— Su tratamiento, t. 25. 576

TELEGRAFIA eléctrica, t. 14, págs. 62 y 63. 514

— eléctrica. Adopcion de la pila de sulfato de mercurio, t. 15. 490

— Nuevo aparato telegráfico, t. 17. 268

TELEGRAFO. Su establecimiento en Chile, t. 24. 93

— Un mismo alambre puede transmitir simultáneamente dos telegramas en direccion opuesta, t. 24. 94

TELEGRAFOS americanos: su importancia, t. 20. 697

TELESCOPIO. En construcción en los talleres de M. Clarke en Massachusetts, t. 21. 659

— Big, t. 25. 579

TELÉMETROS. Descripcion de instrumentos para medicion directa de ángulos y distancias, t. 24, págs. 106, 138, 153, 177, 208 y 326

TELLURIUM; modo de descubrirlo en los minerales, por Küstel, t. 25. 93

Págs.

TEMPESTAD seísmica. (Los ecos de) Descripción de una de esta clase en el Perú, t. 21. 89

TENACIDAD en los metales, t. 23. 574

TEORIA de la fundición y el acero. Nuevos hechos, t. 16. 211

— de la química, por Soler y Sanchez, t. 25. 417

TIERRA (La). Noticia sobre la causa de sus movimientos de rotación y traslación, t. 5, págs. 375 y 472

TITANO; sobre la naturaleza del cuerpo considerado hasta aquí como titano, t. 1.º 345

TROMBAS. Observadas en las costas de la Isla de Cuba, t. 21. 632

TUBOS luminosos, t. 23. 46

TUNGSTENO. Aplicaciones del volfrán, t. 9. 505

URANO. Del ensayo de sus minerales, t. 1.º 277

VASOS para reacciones. De la influencia que ejercen las paredes de ciertos vasos sobre el movimiento y composición de los gases que los atraviesan, t. 12. 226

VIAGE científico. Viaje de circunnavegación de la fragata Austria-ca. Novara, t. 10. 455

VÍDRIO; composición de uno de la época romana, t. 15. 45

— Presentando división radiada, t. 20. 126

VOLATILIZACION aparente de la sílice y del boro, t. 23. 22

WAGITA. Descripción de este nuevo mineral, t. 13. 30

WOLLASTONITA (La) no es el birilicato de cal, por Clemencin, t. 25. 225

YODO; su investigación por medio del almidón, t. 10. 31

— y yoduros. Nuevo medio de reconocer los más ligeros indicios de yodo y de yoduros, y de separarlos de los bromuros, por Mr. Grange, t. 3. 415

ZEOLITAS. Formación de zeolitas y otros minerales por las aguas termales de Plombieres, t. 9. 492

ZINC. Minerales de zinc en forma oolítica en Santander, t. 10. 665

— De su alteración por los agentes atmosféricos, t. 9. 713

— Su potencia luminosa, t. 21. 229

— Impurezas en el del comercio, t. 15. 743

ZINCITA; su producción artificial en altos hornos, t. 18. 344



3.ª SECCION.

ECONOMIA.

ADVERTENCIA. Comprende todo lo relativo á precios, movimiento de productos minerales, estadística, etc

Págs.

ADRA. Estado general de exportación en 1855, t. 5, págs. 185, 189 y 190

— Estado general de exportación en el quinquenio de 1852 á 1856, t. 8. 360

— Estados de exportación, t. 11, págs. 410, 236, 458 y 623

— Estado de exportación, t. 12, págs. 76, 205 y 364

— Estados de exportación, t. 13, págs. 38, 240, 444 y 646

— Estados de producción, t. 14, págs. 275 y 381

— Estados de producción, t. 15, págs. 250 y 326

— Estado de producción, t. 16. 484

— Estados parciales de 1855 y 1854, t. 5, págs. 89, 222, 348, 381, 510, 600, 644, 704 y 770

— Estados parciales de 1854 y 1855, t. 6, págs. 62, 122, 190, 220, 316, 381, 445, 447, 508, 606, 635 y 696

— Estados parciales de exportación de géneros plomizos, t. 8, págs. 28, 60, 260, 442, 470, 506, 600, 662 y 758

— Estados parciales de 1855 y 56, t. 7, págs. 56, 90, 203, 298, 326, 458, 522, 620, 652 y 710

AGUILAS. Estado general de exportación en 1855, t. 5, páginas, 478 y 480

— Movimiento de su industria, t. 11. 364

ALMADEN. Agencia en Lóndres para la venta de azogues, t. 8. 730

— Consideración sobre la venta de los azogues, t. 14. 481

ALMAGRERA. Estados parciales, t. 5, págs. 31 y 122

— Estadística de varias minas, t. 13. 242

— Producción en 1862, t. 14. 221

— Producción, t. 15, págs. 265 y 301

ALMERIA. Exportación de metales y minerales en 1856, t. 8. 294

— Estadística de la provincia en 1858, t. 10. 256

— Estado general de exportación en 1855, t. 5, págs. 343 y 346

	Págs.
ALMERÍA Estado general de 1854, t. 6.	761
— Estados de exportacion de Adra, t. 9, págs. 24, 60, 248, 514, 556 y	652
— Estados de exportacion de Adra, t. 10, págs. 60, 256, 258, 294, 450 y.	628
— Estados correspondientes á 1860, t. 12.	573
ALTOS hornos y su produccion en 1855 en Inglaterra, t. 7.	365
AMÉRICA. Estadística minera de los Estados Unidos, t. 10.	650
— Produccion de las minas de Bolivia, de 1806 á 1846, t. 9.	623
— Producto de las minas de Chile en 1856, t. 10.	565
ARBITRIOS sobre carbon y plomos. Abusos del ayuntamiento de Motril, t. 8.	329
ASTÓRIAS. Estadística minera, y proyecto de una sociedad anónima para la explotacion de las minas de carbon, t. 8.	660
AUSTRALIA. Exportacion del oro en 1853, t. 5.	257
— Produccion de oro, t. 8, págs. 293 y	589
— Produccion de oro de 52 á 59, t. 11, págs. 564 y	558
AUSTRIA. Produccion minera en 1855, t. 10.	531
— Productos de 1859, t. 13.	317
AZOGUES. Comercio de azogues, t. 10, págs. 79 y	578
— Contestacion del Cónsul de España en Marsella al interrogatorio relativo á las compras y consumo de este metal, t. 8.	493
— Precios del azogue en Méjico, t. 5, págs. 158 y	257
AZOGUE. Productos obtenidos en las minas de Almadenejos, t. 1.	411
— Su exportacion de California desde 1853 á 1864, t. 20.	452
— Su produccion en 1866, t. 20.	320
BALANZAS de Aduanas. Notas deducidas de ellas, t. 11, págs. 236 y	365
BARCELONA. Noticia de la produccion de este distrito, t. 12.	362
BAVIERA. Produccion de las minas y salinas en 1852 y 53, t. 7.	679
BÉLGICA. Datos sobre hornos altos, t. 15.	396
— Estadística Belga, t. 6.	282
— Estadística minero-metalúrgica de 1856, t. 9.	424
— Minas de Charleroy, t. 14.	570
— Produccion de hulla en el último quinquenio, t. 15.	668
— Produccion de la hulla, t. 10.	564
— Industria minera en 1857, t. 10.	595
— Industria minera en 1858, t. 11.	293
— Industria y comercio minero, t. 10.	560
CALAMINAS. Noticias de exportacion, t. 14.	308

	Págs.
CALIFORNIA. Exportacion de azogue en 1853, t. 5.	194
— Exportacion del oro en 1860, t. 12.	269
— Exportacion de oro desde 1849 á 1860, t. 13.	542
— Produccion de metales preciosos, t. 15.	467
— Produccion de oro, t. 8.	291
— Riqueza mineral, t. 15, págs. 187, 222 y.	254
— y Australia. Produccion de oro, t. 7.	56
CARBONES de Belmez, t. 19, págs. 89 y.	124
CARBON de piedra en Bélgica, t. 19.	159
— de piedra en Italia, t. 19.	160
— de piedra. Produccion de las hulleras de los Estados Unidos, t. 8, págs. 222 y	390
— de piedra. Produccion de las minas de carbon de Saint Etienne, t. 8.	224
— de Siberia, t. 19.	382
— de piedra. Importacion de este combustible en 1861, t. 13.	62
CARBONES ingleses, t. 13.	401
CARBON mineral. Derechos de importacion en Francia, t. 15.	123
— mineral en el Zollverein, t. 19.	415
— mineral en los Estados-Unidos, t. 19, págs. 160 y	524
— mineral en Rusia, t. 19.	381
— mineral. Franquicia de derechos al importado en Filipinas, t. 15, págs. 301 y	362
— producido en los últimos diez años en Inglaterra, t. 13.	159
— y Hierro. Datos estadísticos tomados del <i>Mining-Journal</i> , t. 6.	60
CARTAGENA. Estado de la exportacion en 1860, t. 12.	230
— Estado general de exportacion en 1853, t. 5, págs. 179 y	185
— Estados de exportacion, t. 11, págs. 202 y	490
— Estados de exportacion y recaudacion en 1856, t. 8, págs. 215, 324 y	327
— Estado de los plomos y platas producidos desde 1842, t. 6.	346
— Estado de los productos del primer tercio de 1855, t. 6.	570
— Estado de los productos del segundo tercio de 1855, t. 6.	699
— Estado general de exportacion de 1854, t. 6, págs. 221 y	580
— Estado general de produccion y exportacion en 1855, t. 7.	265
— Estados generales, t. 13. Al fin del tomo.	
— Estados parciales de 1856, t. 7, págs. 424 y	616
— Exportacion de productos metalúrgicos, t. 15.	492
— Notas sobre importacion y exportacion en 1861, t. 13.	680
CASAS de moneda. Acuñaciones de oro y plata durante el año de	

	Págs.
1858, t. 10.	163
CASAS de moneda. Compra de metales y acuñaciones hasta fin de 1856, t. 8, págs. 218 y.	296
COBRE en Lóndres: sus ventas, t. 23.	425
— Minas del Lago superior, t. 15, págs. 541 y.	703
— Produccion de las minas del Cornuailles, t. 13.	246
— Produccion del Lago superior de 1859 á 1860, t. 12.	153
— Su produccion en Inglaterra, t. 20.	185
COMERCIO de cobre en Chile, t. 18.	758
— del cobre en Inglaterra, t. 19.	190
— del estaño y minas del Cornwal, t. 15.	704
— del hierro en Escocia, t. 15, págs. 541 y.	671
— del hierro en los Estados-Unidos, t. 19.	284
— de metales y minerales en Inglaterra, t. 15.	654
— general de Francia, t. 17.	187
— de mercancías mineralúrgicas, t. 18.	357
CONSUMO de carbon de piedra en Lóndres, t. 19.	159
— de la hulla en Lóndres, t. 8.	571
CONTRIBUCIONES. Abusos que se cometan en la exaccion de contribuciones en el ramo de minas, t. 10.	311
— Derecho de los plomos argentíferos, t. 10.	386
CONTRIBUCION sobre esperanzas. Impugnacion á una órden para que las investigaciones paguen el máximo, t. 21.	655
— sobre los impuestos á los plomos de Almeria, t. 11.	391
COPIAPÓ. Datos estadísticos de sus principales distritos, t. 6.	125
— Exportacion de pastas y minerales en los diez primeros meses de 1855, t. 6.	156
CRISIS monetaria. Exportacion de la moneda de plata, t. 7.	647
CUESTIONES arancelarias, t. 17, págs. 125, 227, 258 y.	320
— arancelarias que afectan á la industria minera, t. 17, págs. 84, 120 y.	150
DATOS sobre la produccion del Reino-Unido, t. 6.	319
— sobre la produccion del Reino-Unido, t. 7, págs. 59 y	59
DERECHOS de exportacion. Tarifa del máximo imponible sobre la exportacion de metales y minerales, t. 7.	126
— de importacion. De la industria ferrera en España y de los derechos impuestos á los hierros extranjeros, t. 7, págs. 558, 584, 405, 450, 498 y.	566
— de puertos, t. 5.	471
DERECHO de superficie como contribucion territorial, t. 17.	266
DERECHOS. Reduccion en Alemania de los que pagaba el hierro á	

	Págs.
su introduccion, t. 24.	388
DERECHOS vigentes de hipotecas en las traslaciones de propiedad ó en usufruto de las acciones de minas en producto, t. 4.	202
DEBESTANCO de la sal, t. 19.	225
ECONOMÍA mercantil: ¿En qué circunstancias ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera? T. 2.	59
— mercantil. Sobre la cuestion, en qué circunstancias, ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera, t. 4, págs. 12, 40 y política. La economia política y la industria minera, t. 11, págs. 357 y.	65
ESPAÑA. Comercio minero de España, t. 10.	369
— Expedientes despachados por la Junta superior facultativa de mineria en 1858, t. 10.	599
— Expedientes terminados que no han satisfecho los derechos, t. 7, págs. 270 y.	454
— Exportacion de metales y minerales en 1857, comparada con la del año 1856, t. 9.	300
— Exportacion en los años 1855, 56 y 57, t. 9.	124
— Estadística de España, t. 10.	214
— Estadística minera de 1839 á 1856, t. 10, págs. 233 y	13
— Estadística minera de 1856, t. 8, págs. 391 y.	261
— Estadística de 1861, t. 14.	525
— Estadística minera de 1861, t. 15, págs. 271 y	563
— Estadística minera de 1862, t. 15, págs. 513, 545, 577, 609, 641 y.	361
— La industria minera y el comercio universal, t. 13.	673
— Minas concedidas durante el año 1855 con arreglo á la ley de 1825, t. 7.	587
— Produccion de la minería del reino en 1854, t. 7.	269
— Reconocimientos y demarcaciones hechas en el primer tercio de 1855, t. 7.	465
— Renta de Aduanas en 1857, t. 9.	326
— Resúmen estadístico de la minería del reino deducido por el último quinquenio, t. 6.	599
— Resúmen del primer tercio de 1855, t. 7.	344
— Resúmen del segundo tercio de 1855, t. 7.	164
— Títulos de propiedad expedidos en 1855, t. 7.	168
EXPEDIENTES de Minas. Relacion de los despachados por la Junta	237

	<u>Págs.</u>
Superior en 1860 y 1861, t. 13.	222
ESTADÍSTICA: Congreso internacional de, t. 23.	371
— de Adra, t. 18.	165
— de Cartagena, t. 18.	263
— de carbones, t. 19.	282
— de Cuba, t. 18.	226
— de exportacion de plata y géneros plomizos por el puerto de Adra en 1865, t. 17.	599
— de hulla en Asturias, t. 18.	355
— de la marina mercante en varios paises, t. 24.	124
— de Sierra-Almagrera, t. 18.	327
— general. Estadística de los metales preciosos desde 1848 á 1857, t. 9, págs. 455 y.	474
— general. Produccion anual de plomo, t. 10.	413
— general. Produccion del hierro en todo el mundo en 1854, t. 8.	92
— general. Produccion de metales en 1854, por M. Whitney, t. 7.	524
— general. Produccion y consumo de carbon, t. 9.	185
— general. Terrenos carboniferos del globo, t. 10.	635
— Valor aproximado de los metales producidos en 1854 en todo el mundo, t. 9.	520
— general. Industria hullera, t. 23.	505
— minera. A nuestro colega la <i>Revista Peninsular Ultramarina</i> , t. 8.	726
— minera. Datos sobre explotacion de combustibles minerales, t. 21.	426
— minera. De Alemania, t. 16.	381
— minera de Baden, t. 16.	602
— minera de Brunswick, t. 16.	756
— minera de carbon en Francia, t. 20.	483
— minera de carbon en los Estados-Unidos, t. 20.	286
— minera de carbon en Inglaterra, t. 20.	482
— minera de España de 1863, t. 17, págs. 65, 97, 129, 161 y	198
— minera de España de 1864, t. 18, págs. 714 y.	761
— minera de España de 1865, t. 18.	678
— minera de España de 1865, t. 19, págs. 3, 49, 76, 104, 156, 167, 207, 231, 269, 511, 539, 370, 400, 426, 493, 510, 555 y	569
— minera de España de 1866, t. 19, págs. 409, 604, 627, 667, 698, 725 y.	756

	<u>Págs.</u>
ESTADÍSTICA minera de España en 1866, t. 20, pág. 13, 46, 71, 118 y	143
— minera de España en 1867, t. 20, págs. 685 y.	718
— de 1854, de Inglaterra, t. 6.	634
— minera: Inglaterra, t. 7.	326
— minera de la Gran Bretaña en 1856, t. 9, págs. 90 y	392
— minera de la Gran-Bretaña en 1867, t. 19.	662
— minera de Prusia en 1852, t. 4.	461
— minera de Prusia, t. 15, págs. 604 y.	696
— minera de Hanover, t. 16.	382
— minera del Harz inferior, t. 16.	414
— minera de la Hesse Electoral, t. 16.	567
— minera de Prusia, t. 16.	667
— minera de Prusia, t. 20.	569
— minera de Rusia, t. 16.	300
— minera de Sajonia, t. 16.	757
— minera de Suecia, t. 16.	124
— minera de Suecia en 1863, t. 16.	754
— minera de Wurtemberg, t. 16.	446
— minera de Zollverein, t. 20.	554
— minera. Extracto de la de 1866, t. 22.	152
— minera. Observaciones acerca de este estudio, t. 12.	257
— Minero-Metalúrgica de España y Francia, t. 21.	545
— Número de minas de carbon en Inglaterra, t. 16.	701
— Observaciones, t. 15.	625
— Riqueza nacional de los Estados Unidos, t. 23.	392
— Títulos de propiedad de minas expedidos en 1864, t. 16, págs. 304, 359, 365, 500, 631, 660, 690, 725 y.	750
— inglesa, t. 16.	19
— industrial española, t. 19.	94
ESTADO de la exportacion de minas y metales por los puertos de la provincia de Almeria, durante el año de 1852, y primer trimestre de 1853, t. 4, págs. 109 y.	294
— del movimiento de exportacion de plomo y minerales por el puerto de Motril en el año de 1852 y primer trimestre del 53, t. 4.	593
ESTADOS del movimiento y productos mensuales por término medio de las fábricas de los términos de Aguilas y Mazarro, t. 2.	251
ESTADO del plomo exportado por el puerto de Cartagena en el primer trimestre de 1851, t. 2.	312
ESTADOS de la plata copelada en la fábrica de S. Andrés, y del	

	plomo exportado por el puerto de Adra en el primer semestre de 1851, t. 2, págs. 600 y	601
ESTADO	de los plomos exportados por Cartagena en el segundo trimestre del año de 1851, t. 2	507
—	de produccion y ventas: Inglaterra, t. 5, págs. 125, 288 y	511
ESTADOS	de los plomos y plata embarcados por el puerto de Cartagena en el tercer trimestre de 1851, t. 2, págs. 664 y	665
—	de los productos de las fábricas del término de Cuevas en el último trimestre de 1850 y en el primero de 1851 t. 2	384
ESTADO	que manifiesta el plomo que se ha embarcado por el puerto de Cartagena en el año de 1852, y primer semestre de 1853, tanto para el extranjero como para el interior, con expresion de las fábricas de que procede, t. 4, págs. 163 y	590
ESTADOS	del Pacífico. Su riqueza minera, t. 15.	126
ESTADOS	UNIDOS. Carbon trasportado, t. 15.	398
—	Datos sobre su produccion de hierro, t. 6.	508
—	Exportacion de azogue de California, t. 9.	400
—	Exportacion de oro y azogue de California en 1856, t. 9.	525
—	Estadística del hierro, t. 9.	516
—	Productos en plomo y otros metales, t. 5, págs. 91 y	158
ESTADO.	Minas de Banca y Billiton: su produccion, t. 15.	566
EXPORTACION	de carbon del Reino Unido, t. 8.	656
—	Estado de los artículos principales de la minería exportados en el año de 1856 y sus valores, comparados con los de 1855, t. 8.	292
—	de calaminas, t. 16.	217
—	de calamina, t. 15.	328
—	de calaminas de Almería, t. 15.	569
—	de carbon de la Gran Bretaña, t. 19.	620
—	de carbon de Bélgica en los últimos tres años, t. 19.	251
—	de Cardiff, t. 15.	188
—	de Escocia, t. 15.	191
—	de galena por Adra y Almería, t. 3.	522
—	de géneros plomizos por la Aduana de Adra, t. 19, págs. 250, 281, 316, 379, 454, 520, 586, 649, 716 y	771
—	de hierros de la Gran Bretaña, t. 15.	597
—	de hierro de Vizcaya, t. 3.	511
—	de hierro y acero de la Gran Bretaña en 1867, t. 19.	506
—	de hierro y lingote de la Gran Bretaña en 1867, t. 19.	251

EXPORTACION	de hulla de Bélgica á Francia, t. 15.	669
—	de hulla de Escocia y Reino Unido, t. 18.	422
—	de hulla inglesa en 1866, t. 18.	760
—	de mena de hierro y calamina por Santander, t. 23.	303
—	de mena de hierro de Vizcaya, t. 15.	569
—	de mena de hierro por Bilbao, t. 18.	59
—	de menas de hierro y zinc por Bilbao, t. 19.	682
—	de minerales argentíferos, t. 1.	89
—	de minerales de cobre de Santiago de Cuba para Swansea, t. 2.	122
—	de mineral de hierro en Inglaterra, t. 16.	220
—	de minerales de Newcastle, t. 15.	188
—	de minerales plomizos por la costa del Sur, t. 3.	350
—	de minerales y metales de los puertos ingleses, t. 24.	386
—	de Nueva York de aceite de petróleo, t. 16.	254
—	de petróleo, t. 15.	705
—	de plomos argentíferos, t. 2.	245
—	de plomos argentíferos libres de derechos, t. 5.	617
—	en 1853, de la isla de Cuba, t. 5.	345
—	inglesa de artículos minerales y metálicos, t. 16, págs. 521 y	575
—	por el puerto de Adra, t. 20, págs. 62, 127, 189, 255, 317, 381, 451 y	698
—	por Motril en 1864, t. 16.	351
EXTRACCION	de carbon de piedra de las minas de Asturias en los años y por los puertos que se expresan, t. 3.	540
FÁBRICAS	de beneficio en Prusia, t. 18.	759
FRANCIA.	Comercio metalúrgico, t. 7.	780
—	Consumo de hulla, t. 9.	565
—	Estadística de este país, t. 13, págs. 65, 206 y	237
—	Estadística de Francia, t. 6.	444
—	Su riqueza minera, t. 14.	252
—	Importacion del carbon y hierro en 1852, t. 5.	63
—	Importacion de metales en el trienio de 1854 á 1856, t. 8,	472
GALENA	argentífera. Derechos que debe adeudar este mineral á su exportacion, t. 12.	511
GARRUCHA.	Estado general de produccion de este distrito en 1853, t. 5.	250
—	Plomo elaborado en 1856, t. 8.	185
GRANADA.	Nota de los plomos embarcados por la rada de Motril procedentes de Sierra de Lujar, Sierra Nevada y Lina-	

res en 1856 y 1857, t. 9.	89
GRANADA. Resumen de las operaciones facultativas practicadas en 1856 por los ingenieros de la provincia, t. 8.	124
GRECIA. Riqueza mineral, t. 45.	365
GUADALAJARA. Estadística de este distrito, t. 11.	460
— Estados sobre la minería de este distrito, t. 12, al final del tomo.	
— Minería de la provincia en 1862, t. 15, págs. 184 y	212
— Plata producida por la fábrica Constante en 1854, t. 6.	159
— Resúmenes de este distrito, t. 13. Al final del tomo.	
— Resumen estadístico de la minería en fin del año de 1856, t. 8, págs. 360 y	564
— Resumen estadístico del distrito minero que comprende esta provincia y las de Cuenca y Soria en 1857, t. 9.	151
— Resumen estadístico del primer tercio de 1855, t. 6.	696
HIENDELAENCINA. Plata beneficiada en 1855 en la fábrica Constante, t. 5.	124
— Plata beneficiada en la fábrica Constante desde Julio de 1847 á fin de 1856, t. 8.	185
HIERRO colado obtenido en 1856 en Inglaterra, t. 8.	750
— colado. Produccion en Escocia, t. 15.	354
— Su produccion y comercio en la Gran Bretaña, t. 1.°	414
— inglés exportado para España y Canarias, t. 7.	710
HISTORIA y estadística de algunas minas ricas de Méjico, t. 2.	699
HUELVA. Impuestos sobre las minas de cobre, t. 12.	209
— Resumen estadístico de la industria minera en el año de 1854, t. 6.	567
— Resumen estadístico de la industria minera de esta provincia en el año de 1855, t. 7.	489
HULLA. Arribas á Bilbao de la de Cardiff, t. 16.	255
— Comercio en Londres, t. 16, págs. 285 y	700
— en Bélgica, t. 15.	452
— en el Brasil, t. 15.	365
— en la alta Asia, t. 15.	571
— en Londres, t. 15, págs. 221, 254 y	350
— Precios en Lieja, t. 16.	126
— Produccion y comercio en Escocia, t. 16.	284
— Rectificacion de los cálculos de Sir W. Armstrong, t. 15.	565
— Su explotacion en Inglaterra en 1869, t. 21.	435
— Su produccion en Inglaterra, t. 16.	220
— Sustitucion de la prusiana á la inglesa, t. 15.	367
— Importacion en Barcelona en 1861, t. 12.	664

HULLA. Importacion en Bilbao en 1864, t. 16.	253
HULLERAS francesas en 1867, t. 19.	717
INDUSTRIA del hierro, t. 16.	193
— hullera y ferrifera de la Gran Bretaña, t. 16.	379
— metalúrgica en Italia, t. 15.	124
— minera de la Francia, t. 20.	246
— minera de la Gran Bretaña, t. 11.	8
— minera de los Estados- Unidos, t. 20, págs. 255 y	256
— minera en Prusia, t. 7.	782
— mineral de Inglaterra en 1866, t. 19, págs. 354 y	385
— minera y metalúrgica de Prusia, t. 19.	648
— siderúrgica de Inglaterra y el Continente, t. 19.	218
IMPORTACION de carbon mineral en los Estados- Unidos, t. 19.	319
— de cobre en Inglaterra, t. 16.	413
IMPORTACIONES. De hulla en Bilbao, t. 15.	669
IMPORTACION. De hulla en Londres, t. 15, págs. 254 y	350
— De mineral y metal cobrizo en la Gran Bretaña, t. 15.	476
— y exportacion de metales en 1856, en Inglaterra, t. 8.	631
— y exportacion de metales preciosos en Inglaterra en 1864 y 1865, t. 18.	760
IMPORTACIONES y exportaciones de metales y minerales en la Gran Bretaña en 1864, 1865 y 1866, t. 19.	156
IMPORTACION y exportacion de metales de la Gran Bretaña en 1867, t. 19.	507
IMPUESTO de minas, t. 17.	663
— de minas. Recaudacion de los meses de Agosto, Setiembre y Octubre de 1856, t. 7, págs. 655, 719 y	783
— de minas. Recaudacion y pagos de 1856 y 1857, t. 8, págs. 63, 158, 267, 361, 362, 395, 474, 538, 635, 665 y	729
IMPUESTOS de minas, t. 22.	565
IMPUESTO sobre la industria minera en la Isla de Cuba, t. 18, páginas, 189, 220, 256, 463, 512, 544, 576, 609, 639, 670 y	696
JUNTA superior de minería. Datos histórico-estadísticos de la misma, t. 11, págs. 497, 529, 561, 593, 625, 657 y	689
— superior de minería. Datos histórico-estadísticos de la minería, t. 12, págs. 9 y	54
— superior facultativa de minería. Expedientes despachados, t. 15.	58
— superior facultativa de minería. Estado del número de expedientes remitidos á informe y despachados desde Setiembre de 1849 á igual fecha de 1856, t. 7.	650

	<u>Págs.</u>
LEGISLACION de minas. Impuestos, t. 16.	471
LEY de aduanas francesas. Relacion con las industrias minera y metalúrgica, t. 14.	345
LINARES. Produccion y notas sobre este establecimiento, t. 12.	283
— Resultado de la subasta, t. 20.	470
MÁLAGA. Estado general de producción en 1853, t. 5.	124
MARSELLA. Comercio de minerales en aquél puerto, t. 7.	137
MAZARRON. Estados de exportacion, t. 11, págs. 264 y.	458
MÉJICO. Su situacion industrial en 1859, t. 13.	144
MEMORIA de los trabajos de la Junta superior de Minería en el año 1865, t. 17.	677
MERCADO de metales. En Almeria, t. 6.	127
— de metales. Almeria, t. 9.	64
— de metales. En Burdeos, t. 6.	222
— de metales. Lóndres, t. 5, págs. 64, 160, 226, 258, 290, 322, 354, 418, 450, 514, 546, 678 y.	710
— de metales. En Lóndres, t. 6, págs. 96, 128, 180, 192, 448, 512, 576, 608, 640, 672, 704 y.	767
— de metales. Lóndres, t. 7, págs. 96, 144, 176, 208, 240, 272, 304, 336, 368, 400, 432, 464, 496, 528, 560, 624, 656, 688, 720, 752 y.	784
— de metales. Lóndres, t. 8, págs. 64, 96, 128, 160, 192, 228, 300, 332, 364, 396, 444, 476, 508, 572, 604, 636, 668, 732 y.	764
— de metales. Lóndres, t. 9, págs. 64, 96, 160, 192, 224, 304, 368, 462, 464, 528, 560, 624, 656 y.	720
— de metales. Comercio de metales preciosos, t. 10.	676
— de metales. Lóndres, t. 10, págs. 32, 96, 200, 232, 328, 360, 392, 456, 504, 536, 568, 600, 620, 652 y.	668
— de metales en Málaga, t. 6, págs. 95 y.	128
— de metales en Sevilla, t. 6, págs. 415, 480 y.	544
— de metales en Sevilla, t. 8.	635
— de metales, t. 11, págs. 240, 336, 400, 432, 528, 560, 592 y.	688
— de metales, t. 12, págs. 32, 48, 80, 128, 160, 256, 304, 336 y.	608
— de metales, t. 13.	95
— de metales, t. 16, págs. 32, 64, 96, 128, 180, 192, 224, 256, 288, 320, 352, 384, 418, 448, 480, 512, 574, 608, 640, 672, 704, 756 y.	768
— de metales, t. 17, págs. 192 y.	304

	<u>Págs.</u>
MERCADO de metales, t. 18.	60
— de metales, t. 22, págs. 399, 444 y.	520
— de metales, t. 23, págs. 258 y.	307
— de metales. Precio del sulfuro y régulo de antimonio, t. 9.	528
— Precio corriente de metales, t. 24, págs. 79, 102, 127, 200, 224, 272, 368, 391, 415, 439, 463, 488 y.	528
METALES. Mercado, t. 14, págs. 291 y.	612
— Mercado de, t. 15, págs. 31, 64, 96, 128, 128, 159, 160, 192, 224, 254, 256, 272, 304, 336, 368, 400, 415, 416, 448, 480, 512, 544, 576, 608, 640, 672, 704, 736 y.	727
— preciosos. Derechos á su introduccion en Francia, t. 15.	364
— preciosos, (Los) en Inglaterra en 1870, t. 22.	162
— preciosos. Su produccion en California, t. 20.	485
— Produccion en los tiempos antiguos y modernos, t. 15.	411
— Tipos para la cobranza de derechos, t. 14.	450
MINAS de compañías inglesas en Jaen, t. 16.	412
— del Estado. Estado del movimiento de azogues en 1856, t. 8.	262
— del Estado. Minerales producidos en 1856, t. 8.	260
— del Estado. Recaudacion en 1857, t. 8.	259
MINERALES de cobre, t. 16.	413
— de cobre esportados en el trimestre último de 1852 y primer semestre de 1853, de la Isla de Cuba para Swansea, t. 4, págs. 81, 237 y.	428
— esportados por el distrito de Adra desde 1852 hasta 26 de Noviembre de 1853, t. 4, págs. 85, 188, 258, 266, 314, 398, 484, 526, 550, 624 y.	682
— que han producido las minas, <i>Esperanza, Diosa, Rescatada, Observacion, Estrella y Belén</i> , de Sierra Almagrera, en el mes de Diciembre de 1852 y ocho meses de 1853, t. 4, págs. 61, 132, 217, 290, 342, 398, 528 y.	589
— y metales. Esportados por la aduana de Adra en periodo determinado, t. 21.	605
MINERÍA (La) como arbitrio municipal, t. 23.	33
MINISTERIO de Fomento. Estado de los expedientes despachados en 1856, t. 8.	263
— de Fomento. Estado de los expedientes de minas caducados, t. 8.	361
MONEDA. Acuñacion en España, t. 15.	59
MOTIL. Estado general de esportacion en 1853, t. 5, págs. 344 y.	347

	<u>Págs.</u>
Movimiento y productos de las fábricas de Aguilas en los seis primeros meses de 1850, t. 1.º	187
— y productos de las fábricas de Sierra Almagrera en los seis primeros meses de 1850, t. 1.º	215
MÚRCIA. Entrada y salida de expedientes, t. 10.	258
— Expedientes de minas despachados en el segundo semestre de 1856, t. 8.	296
— Expedientes de minas despachados en el segundo semestre de 1857, t. 8.	568
— Exportación de metales y minerales en 1857, t. 9.	186
— Estados de exportación de Cartagena, t. 10, págs. 460, 496 y	500
Nota aproximada de los productos obtenidos en el distrito de Linares en el año de 1851, t. 3.	96
— de la plata obtenida en la fábrica La Constante (provincia de Guadalajara), durante el año 1852, t. 4.	265
— del mineral útil que se ha extraído de las minas Esperanza, Diosa y Rascada, del Barranco Jaroso, en todo el año de 1851, t. 3.	159
— del plomo, alcohol y cobre obtenidos en el distrito de Linares en el año de 1852, t. 4.	238
— del plomo esportado por el puerto de Cartagena en los tres primeros trimestres del presente año, t. 3, páginas 475, 541 y	727
NOTICIA del mineral extraído en los seis primeros meses del presente año de las minas del Barranco Jaroso en Sierra Almagrera, t. 3.	508
— de los productos obtenidos de las minas ricas del Jaroso, y de Hiendelaencina, desde sus descubrimientos, t. 2	238
— estadística minera del Reino-Unido, t. 25.	93
NUEVO impuesto á la minería de las costas, t. 3.	45
OBSERVACIONES sobre los derechos impuestos á la importación de hierros ingleses en España, t. 2.	638
Oro de Australia, (importaciones de) t. 19.	620
— De la producción de Rusia en 1851, t. 7.	504
— en circulación, t. 8.	225
— en Nuevo Galles del Sur: exportación, t. 16.	284
— en Nueva Zelanda: producción, t. 16.	379
— Existencia circulante en el mundo, t. 15.	478
— Producción en California, t. 16.	518
— Extracción en California, t. 15.	155

	<u>Págs.</u>
Oro y plata. Cantidad y valor de su explotación actual en todo el mundo conocido, t. 7.	649
— y plata. Cotización de materias, t. 15.	190
— y plata en Alemania: noticias estadísticas, t. 19.	651
— y plata en Australia y California: datos estadísticos, t. 19.	382
— y la plata: (B) noticias de producción general, t. 17.	604
— y plata. Tipos de pago de sus pastas en la Casa de moneda de Madrid, t. 16.	447
PAPEL extranjero. Rebaja de los derechos de introducción, t. 11.	521
PATENTES de invención. Derechos que pagan en varios países, t. 21.	581
PETRÓLEO, t. 18.	59
— Datos de exportación de Filadelfia, t. 24.	367
— de América y su empleo en el alumbrado, t. 16.	591
— en Rusia, t. 16.	730
— en Italia, t. 16.	730
— Producción de esta sustancia en las Américas, t. 24.	266
— Su exportación de los Estados Unidos, t. 20.	452
PLATA. La producción, t. 16.	249
PLOMOS, t. 16.	249
Plomo español. Exportación á Rusia, t. 8.	224
— exportado por el distrito de Adra desde Enero á Noviembre inclusive de 1852, t. 3, págs. 516, 517, 578, 579, 475, 477, 508, 509, 572, 573, 636, 637, 728, 729, 760 y	761
— importado en el Reino Unido, en el trienio pasado, t. 7.	587
— Su valor en 1862, t. 14.	224
PÓLVORA de minas. Consumo y su importe en 1856, t. 8.	257
PRECIOS corrientes en Swansea en 25 de Mayo de 1874, t. 25.	264
— de metales, t. 7.	207
— de metales, t. 26.	273
— de metales. Alteraciones en el precio del cobre, t. 7.	486
— de los objetos de acero fabricados en Pola de Lena, t. 2.	607
— de metales en Glasgow en Enero de 1874, t. 25.	71
— de metales en Glasgow en Marzo de 1874, t. 25.	168
— de metales en Glasgow en Febrero de 1874, t. 25.	120
— de metales en Swansea en Abril de 1874, t. 25.	216
— de metales en Swansea en Junio de 1874, t. 25.	312
— de metales. Plomos de Cartagena, t. 8, págs. 286 y	778
PRINCIPIOS económicos. Aplicaciones, t. 12.	40
PRODUCCIÓN actual de la mina de Arryanes, t. 1.º	510
— carbonera de Calais, t. 19.	652

	<i>Págs.</i>
Produccion de azufre en Italia, t. 19.	646
— de carbon de piedra del distrito de Dortmund (Prusia) en 1867, t. 19.	252
— de carbon de piedra en Francia, t. 19.	455
— hullera de Prusia, t. 22.	567
— de las minas de oro y de platino del Ural y la Siberia en el primer semestre de 1849, t. 4.	218
— del globo en hierros y carbones, t. 19.	284
— del oro en Australia y otros puntos, y sus relaciones mercantiles, t. 3.	719
— del oro y plata desde 1849, t. 17.	428
— del zinc en la Gran Bretaña, t. 19.	748
— minera de la Toscana, t. 10.	567
— minera de los Estados Unidos, t. 19.	30
— minera de Nueva Zelanda, t. 19.	455
— mineral en Rusia, t. 25.	65
PRODUCCIONES en 1857: Inglaterra, t. 10.	60
— desde 1853 á 1857, en Inglaterra, t. 10.	680
PRODUCCION mineral en 1860: Inglaterra, t. 13.	610
— en 1859, 1860, 1861; en Inglaterra, t. 14.	229
— en 1862: Inglaterra, t. 14.	605
— minera y metalúrgica de Prusia en 1866, t. 19.	427
— minera y metalúrgica del Zollverein desde 1860 á 1865, t. 19.	486
— y comercio del cobre, t. 19.	286
— y exportacion minero-metalúrgica en 1868, t. 25.	429
— (La) y la exportacion minero-metalúrgica de España en 1867, t. 22.	9
PRODUCTOS de las fábricas de Sierra-Almagrera en los meses de Julio, Agosto y Setiembre de 1850, t. 4.	379
— de varias minas, t. 14, págs. 493, 324, 548 y.	671
PRODUCTO y movimiento de las minas de Sierra-Almagrera en 1867, t. 19.	346
PROPOSICIONES para rebajar los derechos de arancel á la hulla extranjera, t. 16.	319
PRUSIA. Cuadro general de produccion mineral en 1856, t. 9.	332
— Produccion minera en 1855 y 1858, t. 10, págs. 532 y	558
— Produccion mineralúrgica en 1857, t. 9.	683
— Produccion mineralógica en 1859, t. 12.	76
— Produccion mineralógica en 1860, t. 12.	540
— Industria metalúrgica, t. 9.	359

	<i>Págs.</i>
RECAUDACION y pagos del ramo de minas, t. 9, págs. 30, 62 y.	158
RESULTADOS de la reforma aduanera en Francia, t. 16.	747
RESÚMEN de la produccion de las minas ricas de Hiendelaencina en el año de 1851, t. 3.	248
— de la produccion de la minería en la provincia de Málaga durante el año de 1851, t. 3.	120
— de los resultados materiales del año minero de 1850 á 1851 en la explotacion de las minas de azogue de Almadenejos, t. 3.	210
— general de la exportacion verificada por los puertos de la costa de Levante en 1853, t. 5.	505
RIO-TINTO: Estado de la produccion del establecimiento en los meses de Mayo y Junio de 1851, t. 2.	538
— Estados de las cantidades de cobre salidas de almacen por adjudicacion ó venta en 1854, 55 y 56, t. 8.	566
— Estados sobre su produccion, t. 5.	764
— Nota de las arrobas de cobre fino que ha producido durante el tiempo de su arriendo, t. 2.	352
— Produccion de las minas en el último quinquenio, t. 11.	76
— Produccion del último trienio, t. 13.	90
— Produccion de mineral y cobre fino en 1856, t. 8.	119
— Produccion de las minas y fábricas, t. 2.	488
— Producto del último quinquenio, t. 14.	463
RIQUEZA mineral de la Gran Bretaña en 1864, t. 16.	521
— mineral de los Estados Unidos, t. 19.	348
— mineral del Reino Unido en 1856, t. 8.	780
— mineral de Italia, t. 19.	316
RUSIA. Cuadro de producciones metalúrgicas de las fábricas, t. 7.	680
— Produccion de oro en la Siberia oriental en 1857, t. 10.	620
— Industria minera y metalúrgica de la Polonia, t. 10.	666
SALINAS. Datos sobre esta renta, t. 14, págs. 555 y.	304
— Estados de la sal elaborada en el quinquenio de 1852 á 1856, t. 8.	452
— Memoria sobre los inconvenientes del actual sistema de espendicion de la sal, t. 12.	580
— Impugnacion de algunos medios adoptados para sus valoraciones al desamortizarlas, t. 21.	341
SANTANDER. Exportacion de minerales, t. 10, págs. 456, 599 y.	665
— Importaciones y exportaciones, t. 9.	620
SANTO-DOMINGO de Portugal. Resultados de la explotacion de 1863, t. 15.	455

SANTO-DOMINGO. Mina ferro-cobrizo: resultados de su explotacion, t. 20.	62
SEVILLA. Cobre exportado por Sevilla en 1854, t. 6.	155
— Metales exportados hasta Abril de 1855, t. 6.	411
— Plomo exportado por Sevilla en 1854, t. 6.	154
SIDERURGIA. Datos sobre la inglesa. Su produccion, t. 15.	329
SIERRA-ALMAGRERA, t. 16.	348
SITUACION de la industria siderúrgica de la Gran Bretaña en 1867, t. 19.	257
— del Imperio. Manifiesto al cuerpo legislativo francés, t. 15.	418
SOSA artificial. Su produccion en South Lancashire, t. 13.	649
SUBASTA de carbon de piedra para la Maestranza de Sevilla, t. 19.	30
— de las fábricas de pólvora, t. 18.	712
SUBASTAS, t. 14, págs. 260, 274, 275, 291, 356, 419, 450, 483, 513, 578, 579, 608 y.	643
— T. 15, págs. 31, 32, 89, 270, 271, 362, 363, 393, 394, 445, 447, 472, 473, 508, 509, 575, 606 y.	638
— T. 16, págs. 221, 350, 380, 381, 477, 605, 665 y.	666
SUBASTA de adquisicion de plomo, t. 18.	758
— de transporte de azogues de Almaden á Sevilla, t. 19.	745
— de carbon de piedra, t. 18.	391
— De carbon de piedra para el gas del Real Palacio, t. 17.	268
— de carbon de piedra y coke para la casa de la Moneda, t. 18.	552
— De carbon de piedra para Fernando Poo, t. 17.	607
— de carbon de piedra para la estacion naval de las Antillas, t. 18.	421
— de carbon de piedra para la fábrica de armas de Oviedo, t. 18.	293
SUBASTAS. De carbon de piedra para la maestranza de artilleria de Madrid, t. 17.	260
SUBASTA de carbon de piedra para la marina de guerra en Puerto-Rico, t. 19.	62
SUBASTAS. De carbon de piedra para la pirotecnia y fundicion de Sevilla, t. 17.	606
SUBASTA de cobre, t. 18.	648
— de cobres elaborados para la marina, t. 18.	229
— de cobres de Rio-Tinto, t. 19.	31
— de cobre para la marina, t. 19.	282
SUBASTAS. De cobres y plomos de los establecimientos de Rio-tinto	

y Linarres, t. 7, págs. 172, 203, 301, 366, 528, 558 y.	747
SUBASTAS. De cobres y plomos de Rio-tinto y Linarres, t. 8, págs. 30, 94, 125, 151, 228, 332, 395, 538, 604, 635, 700 y	779
SUBASTA de Coke, t. 18.	103
— de coke para la casa de moneda de Madrid, t. 17.	268
— de conduccion de frascos de azogue á Lóndres, t. 18.	456
— de estaño, t. 18.	648
— de frascos de hierro para azogue, t. 18.	648
— de hierro colado para Rio-Tinto, t. 18.	456
— de hierros para la maestranza de Sevilla, t. 19.	31
— de hierro y carbon de una ferreria, t. 18.	648
— de laton, t. 18.	314
— de las minas de Falset, t. 18.	552
— de las minas de Falset, t. 19.	95
SUBASTAS. De los establecimientos del Estado, t. 9.	63
— De los productos de las minas del Estado, t. 10.	386
SUBASTA de minas de cobre en Huelva, t. 18.	455
— de minas de sosa, t. 19.	94
— de obras en las salinas de Pozas, t. 18.	552
— de plomo de Linarres, t. 18.	199
— de plomos de Linarres, t. 19.	745
— de una fundicion de hierro, t. 18.	758
— de zinc para la pirotecnia militar de Sevilla, t. 19.	30
SWANSEA. Comercio, t. 15.	329
TARIFAS, t. 14, págs. 515 y.	597
TARIFA de precios á que en 1852 pagan las oficinas reales de Sagonia la plata contenida en los minerales de plomo ó cobre, t. 3.	570
TARIFAS de venta de minerales, t. 19, págs. 21, 43 y.	152
VALOR de la moneda, t. 17.	457
— del oro, plata y cobre acuñados en el Reino Unido desde 1845 á 1854, t. 7.	711
VENTA de cobre del Estado en Sevilla, t. 19.	746
— de la mina Santa Cecilia, t. 18.	199
— de mineral en la provincia de Jaen, t. 17.	240
— de varias minas, t. 18.	758
VENTAS de los cobres de Rio-Tinto, t. 8, págs. 221, 508 y.	764
ZARAGOZA. Resumen estadístico del primer tercio del año 1855, t. 6.	632
ZINC. Consumo general en Francia, t. 15.	725
— Produccion de Almería, t. 15.	153

	<u>Págs.</u>
ZINC. Produccion y consumo en el último trienio, t. 7, páginas, 298 y.	299
ZOLLWEREIN. Noticias estadísticas, t. 15.	189



4.ª SECCION.

GEOLOGIA.

ADVERTENCIA. Se reúne aquí lo relativo á Geología, Paleontología, Arqueología, Astronomía, Geodesia y Topografía.

	<u>Págs.</u>
ACADEMIA de ciencias. Premio extraordinario á la mejor descripción geológica de una provincia, t. 7.	450
ACCION de los heleros antiguos de Sierra-Nevada en California, t. 18.	551
ANUNCIOS. Noticia de las memorias que optan al premio concedido al mejor Manual de Geología, t. 8, págs. 32, 64, 96 y.	124
APARICION y desaparicion sucesivas de las grandes heleras sobre la superficie actual de nuestro globo, t. 2.	754
APUNTES geognósticos sobre el valle de Aran, t. 2, págs. 45 y.	577
APUNTE sobre algunos fósiles hallados por Mr. de Verneuil en España, t. 1.º	95
APUNTES sobre la provincia de Salamanca, t. 19.	33
— Sobre los terrenos de Alhama, Ateca y otros de Aragon por Mr. Verneuil, t. 4.	519
ASTURIAS. Estudios sobre la cuenca carbonífera, t. 10.	169
ARQUEOLOGIA, t. 22.	188
— Instrumentos de Silex, t. 15.	638
BARCELONA. Observaciones sobre el terreno numulítico de esta provincia, t. 9.	169
BOHEMIA y Escandinavia. Paralelo entre los depósitos silurianos de estos dos países, t. 8.	504
BOSQUEJO geológico de la serrania de Cuenca, t. 18, págs. 489, 524, 553, 585 y.	617
— geológico de Valencia. Comunicado del autor, t. 5.	675
CALIFORNIA. Carta geológica, t. 15.	510
— Geología de, t. 15.	627
CARBONES. Carbon betuminoso en terreno terciario, t. 12.	94
CARBON. Observaciones sobre la formacion y composicion de los carbones minerales, t. 24.	393

	<i>Págs.</i>
CARTAS agronómicas. Notas tomadas del periódico <i>Anales des mines</i> , t. 6.	84
CARTA geológica de España, t. 16.	129
— geológica de Francia, t. 19.	683
— geológica. Felicitacion al Sr. Ministro de Fomento por el decreto creando la Comision que ha de formarla, t. 24.	261
— geológica de la Gran Bretaña, t. 19.	525
— geológica de Suecia, t. 16.	283
CARTAS geológicas. Notas tomadas del periódico <i>Anales des mines</i> , t. 6.	146
— Relacion entre las geológicas y agronómicas, t. 24.	183
CIRCULAR de la comision permanente de geología industrial, t. 16.	225
COMISION del mapa geológico. Comunicado del Sr. Presidente de la Comision, t. 9.	655
— del mapa geológico. Estado de esta comision, t. 10.	92
— del mapa geológico. Memoria de los trabajos ejecutados en 1854, t. 7.	741
— del mapa geológico. Nombramientos para esta comision, t. 10, págs. 450 y.	563
— del mapa geológico. Nuevas reglas para la formacion del mapa, t. 10.	529
— del mapa geológico. Sobre el pase de esta comision á la junta de Estadística, t. 10.	386
— del mapa geológico. Sobre nombramiento de Presidente, t. 8.	219
— del mapa geológico. Trabajos de esta comision, t. 9.	620
— para la formacion del mapa geológico de la provincia de Madrid, y la general del reino, t. 2.	588
CONCURSO. Artículo sobre el concurso público relativo á un Manual de Geología, t. 6.	538
CONSTITUCION geológica de España, t. 4, págs. 443, 467, 499, 543 y.	589
CONTESTACION de Mr. Mauby á la nota de la Redaccion de la REVISTA sobre su descripcion del terreno cretáceo de la Isla de Mallorca, t. 3.	346
CORTEZA terrestre. Movimientos generales de la misma, t. 11.	290
COSTAS de Francia. Las oscilaciones de las, t. 23.	558
CRÁNEO humano: hallazgo por Moulin Quignon, t. 15.	473
CUENCAS carboníferas. Ampliacion del estudio de las mismas, t. 15.	58
— carboníferas. Datos sobre algunas cuencas de Inglaterra, t. 6.	252
— carboníferas de Palencia y Búrgos, t. 19.	554

	<i>Págs.</i>
CUERPOS gaseosos. Del papel que representan en los fenómenos volcánicos, t. 22.	50
CUEVA de Atapuerca, t. 19.	555
— maravillosa. De Asturias, t. 20.	518
— de Rivadesella. Su descripcion, t. 21, págs. 53 y.	173
DEPÓSITO de huesos del monte Dol, t. 23.	482
DESCRIPCION con plano y córtés geognósticos del criadero carbonífero de Arnao, t. 1.	274
— geológica del antiguo corregimiento de Albarracin en la provincia de Teruel, y efectos observados en los terremotos acaecidos en 1848, por el ingeniero D. Santiago Rodriguez, t. 2, págs. 39, 65 y.	461
— y esplicacion de los hundimientos de terrenos acaecidos en la provincia de Málaga, t. 2.	370
DESCUBRIMIENTO de una caverna, t. 17.	92
DISTRITO secundario de Portugal, al Norte del Tajo, t. 2.	321
EDAD. De la tierra, t. 20.	171
— de piedra. Descubrimiento de utensilios, t. 21.	63
— geológica de los Nummulitos, t. 4.	215
EGIPTO. Bosquejo geológico de su desierto, t. 20.	250
EMANACIONES. Volcánicas y metalíferas, t. 20, págs. 257, 289, 321, 360, 399, 457, 489 y.	537
ERUPTIONES volcánicas. Estado actual de los volcanes Vesubio, Etua, Stramboli y de las Islas de Vulcano, t. 9.	189
ESCORIAL. Fenómeno ocurrido en el Escorial conocido con el nombre de Vegiga de Agua (Cerro de la Machota), t. 6.	271
EXCURSION geológica de los Sres. de Verneuil, Prado y Loriére por los partidos de Albarracin y Molina, t. 2.	443
— geológica desde Hiedolaencina á Trillo, etc., t. 1.	289
— geológica por el Norte de Bergá, t. 22, págs. 505 y.	528
ESPAÑA. Escursiones de Mr. de Verneuil, t. 10.	447
— Nota geológica sobre la linea del camino de hierro de Madrid á Alicante por Mr. Laurent, t. 10, págs. 621 y.	645
— y Portugal. Ensayo de una descripcion general de la estructura geológica de la Peninsula por el Ilustrísimo Sr. D. Joaquin Ezquerro, t. 7.	748
— y Portugal. Mapa carbonífero, t. 7.	260
ESPECIE humana. Su antigüedad, t. 15, págs. 216 y.	349
ESTACIONES lacustres en Italia, t. 22.	396
EXTRACTO de una memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra-Almagrera y Murcia, t. 3, págs. 7, 97, 419 y.	737

	<u>Págs.</u>
— de un informe sobre un sapo vivo hallado en medio de una piedra, t. 2.	563
ESTUDIOS históricos sobre Paleontología, t. 3.	722
EXPLORACION. Del polo Artico, t. 20.	420
FAUNA primordial. Notas sobre su descubrimiento en la provincia de Zaragoza, t. 15.	479
— primordial. Sumario, t. 14.	241
FENÓMENO. Geológico en Aubernia, t. 20.	514
FERRO-CARRILES. Cortes geológicos, t. 14.	244
FLORA fósil cerca de Sheffield, t. 25.	165
FÓSILES. Catálogo publicado por el Ilmo. Sr. D. J. Ezquerro de los descubrimientos en España, t. 5.	450
— Descubrimiento de Mr. Verneuil, t. 5.	676
— El hombre fósil, t. 14.	504
— Especie nueva descubierta en Lorca, t. 13.	95
— nuevos en terrenos carboníferos, t. 24.	486
— Sobre los nuevos osamentos fósiles encontrados en Pe-kerni, t. 5.	482
— Varios descubrimientos, t. 14, págs. 274 y.	643
FRANCIA. De las dunas y de los efectos que producen en el litoral del Mediodía, t. 11.	105
— Ensayo de una clasificación de los principales filones de la masa central, t. 11.	33
GEOLOGÍA agrícola. Resumen, t. 22.	348
— comparada. Notas por M. Stanislas Meunier sobre meteoritos, t. 22, págs. 238 y.	270
— Descubrimiento del terreno siluriano en el Algarve, t. 10.	358
— Estudios sobre el metamorfismo de las rocas por Mr. Delesse, t. 10, págs. 325 y.	456
— Hidrografía subterránea, t. 10.	186
— (La) en los últimos 50 años, t. 23.	576
— Escursiones de Mr. de Verneuil, t. 9.	655
— Estudios sobre el metamorfismo producido por las rocas trápicas, t. 9.	675
— Las rocas silurianas y los fósiles de Noruega, t. 9.	654
— Metamorfismo de las rocas por M. Delesse, t. 9.	181
— Observaciones generales sobre las formaciones jurásicas, t. 9.	581
— Trabajos experimentales acerca de los agentes que pueden producir el metamorfismo de las rocas, t. 9.	609

	<u>Págs.</u>
GEOLÓGICA. Sobre la formación del terreno que debe atravesar el túnel del monte Cewis, t. 10.	487
— y la agricultura, t. 16.	435
GNEIS fosilífero, t. 16.	217
HACHAS célticas. Descubrimiento de ellas en Paris, t. 15.	394
HELERAS naturales, t. 8.	779
HIDROGRAFÍA. Exploracion de los mares del Norte y Báltico, t. 24.	548
HOMBRE (El) prehistórico, t. 23.	572
HUELVA. Mapa minero de, t. 22.	314
HUESOS enormes de animal desconocido, t. 23.	457
ICHTYOSAURIO. Descubrimiento de una cabeza de este fósil, t. 12.	480
ISLA de Cuba. De la existencia de grandes mamíferos fósiles, t. 16, págs. 461 y.	493
— de Cuba. Observaciones geológicas de una gran parte de esta isla, t. 5, págs. 365, 393, 419 y.	451
JUNTA de Estadística. Reseña de los trabajos geológicos, t. 15.	268
LEON. Escursion geológica, t. 8.	729
LEVANTAMIENTO contemporáneo de algunos terrenos. Extracto de una carta sobre estos hechos, t. 21.	461
LINARES. Plano geológico minero de este distrito, t. 8, págs. 229 y	505
LITOLOGÍA del fondo de los mares, por Delesse, t. 25, págs. 73, 404, 429, 445 y.	226
MADRID. Descripción física y geológica de esta provincia, t. 15.	284
MÁLAGA. Datos para el estudio geológico de esta provincia, t. 21, págs. 417 y.	665
— Geología de Málaga y parte meridional de Andalucía, t. 11, págs. 312 y.	350
MALLORCA. Descripción del terreno numulítico de esta isla, t. 14, págs. 300, 314, 328, 357 y.	389
MAMÍFERO fósil, t. 19.	185
MAPAS agronómicos. Sobre el de las cercanías de Paris, t. 14.	51
MAPA de España, t. 2.	53
— de Huelva. Observacion sobre una de sus notas, t. 21.	502
— geológico. Estudios para el de España, t. 12.	161
— geológico. Memoria de los trabajos ejecutados en 1855, t. 6.	494
— geológico. Trabajos de la comision, t. 5.	434
— geológico. Indicaciones sobre el de Australia y Tasmania, t. 24.	546
— topográfico de España, t. 22.	247
MARRUECOS. Descripción geológica de la parte septentrional de	

este imperio, t. 11, págs. 48, 81, 113, 145, 177 y . . .	299
MEDITERRÁNEO. Sondeo hecho por los buques de la armada, t. 11.	331
METALES. La edad de los metales reunidos, t. 14.	286
MISSISSIPPI. Origenes de este río, t. 24.	32
MOA Su huella descubierta en Nueva Zelanda, t. 22.	542
MÚRCIA. Mapa geológico, t. 15.	27
— Observaciones geológicas sobre el reino de Murcia, t. 7.	349
MUSCO de geología práctica de Londres, t. 2.	701
NAVARRA. Ligeros apuntes sobre el terreno numúltico de las in- mediaciones de Pamplona, t. 10.	193
NILO. Descubrimiento de su origen, t. 14.	309
NOTA con motivo de dos cortes geológicos generales hechos al través de España del Norte al Sur y Este á Oeste, por M. M. de Verneuil y Collomb, t. 4.	212
NOTICIA sobre una formacion metalifera de la provincia de Huel- va, t. 1.º	53
NUCLEOS de islotes. Teoría de su formacion en varios casos, t. 21.	548
NUEVA isla, t. 15.	26
NUEVO fósil. <i>Gigantipus scudatus</i> , t. 8.	395
OBSERVACIONES acerca de los terrenos de Castilla la Vieja para deducir, que á una profundidad probablemente ase- quible, es un gran depósito carbonífero, limitado por la cordillera de Guadarrama, t. 5.	371
— geognóstico-mineras sobre los terrenos de las inmedia- ciones de Espiel y Belmez, t. 4.º	132
ORÍGEN del carbon mineral, t. 19.	380
PALEONTOLOGIA, t. 22.	165
— Aves fósiles de los terrenos cretáceos y terciarios en los Estados-Unidos, t. 22.	214
— Contemporaneidad del hombre y del <i>Ursus spelæus</i> , t. 15.	317
— Datos para la historia de los restos fósiles de grandes mamíferos, enterrados en las capas terrestres de Es- paña, t. 16, págs. 609 y	641
— Descubrimiento de la fauna primordial en España, t. 10.	534
— Descubrimiento de restos fósiles, t. 10, págs. 165 y	358
— Distribucion geográfica y estratigráfica de los elefantes Fósiles en Europa, t. 10.	130
— Diente de Placoides fósil, t. 25, págs. 485 y	509
— Fósiles en el terreno siluriano, t. 9, págs. 716 y	773
— Hombre antediluviano, t. 15.	153
— Mastodonte en Chile, t. 24.	550

PALEONTOLOGIA. Nuevos mamíferos descubiertos en las capas ju- rásicas, t. 9.	159
— Restos de un mastodonte en las cercanías de Madrid, t. 9	749
PARIS. Carta geológica subterránea, t. 8.	667
PENÍNSULA. Mapa geológico, t. 15, págs. 665 y	712
PETRÓLEO. Nueva teoría acerca de él, t. 16.	670
— Terrenos en que se encuentra, t. 16.	265
PICOS de Europa. Altura de los picos situados en el confín de las provincias de Leon, Oviedo y Santander sobre el nivel del mar, t. 9.	287
— de Europa. Ascension á los picos de Europa en la cor- dillera Cantábrica, t. 11, págs. 62 y	92
PIRINEOS de Cataluña. Escursion de Mr. de Verneuil, t. 11.	654
— franceses. Explicacion de un corte geológico transver- sal, t. 21.	641
PLANOS topeográficos catastrales. Nombramiento de una comision agregada á la Junta directiva del mapa de España, t. 8.	125
POLO norte. Nueva exploracion, t. 22.	348
PORTUGAL. Descripcion de sus terrenos paleozóicos, t. 21, pági- nas 505, 529 y	553
— Mapas geográfico y geológico, t. 9, págs. 772 y	773
PREMIO al mérito: medalla concedida á Gustavo Bischof por la Sociedad geológica de Londres, t. 14, págs. 305 y	306
RAZA humana. Sobre la antigüedad geológica de la Especie hu- mana en la Europa occidental, t. 12.	193
RECONOCIMIENTO geológico de la cuenca del Guadiana, t. 1.º	65
RECTIFICACION importante sobre un regalo de fósiles en la Ha- bana, t. 22.	245
REPTILES fósiles de Bélgica, t. 25.	458
RESBALAMIENTO del terreno junto al pueblo de Oreja, t. 3.	410
RESEÑA geognóstica de la isla de Mallorca, y descripcion de la situacion y explotacion de la hulla del terreno secun- dario de esta isla, t. 3, págs 174 y	204
— geognóstica y minera de la provincia de Málaga, t. 2, págs. 161 y	193
— geográfica de España, t. 11.	17
RESTOS de un mastodonte en Castilla, t. 1.º	402
— fósiles de grandes paquidermos, ó animales de piel gruesa en Castilla, t. 2.	55
— fósiles. Nota sobre una tibia encontrada en Grecia, t. 12.	301
— orgánicos. En el pórfido piroxénico, t. 20.	664

	<u>Págs.</u>
REVISTA de geología. Índice del año 1861, t. 14.	414
REVOLUCIONES del globo, t. 22.	213
RINOCERONTE. Esqueleto de una cabeza de este animal encontrado en Briviesca, t. 11.	596
ROCAS estriadas. Noticias de las que se encuentran en la cuenca del Duero, t. 21.	516
— estriadas. Noticias de las que se encuentran en la cuenca del Sena, t. 21.	557
SALAMANCA. Estudios de sus terrenos para la formación de un bosquejo geológico, t. 24, págs. 285, 297 y.	521
SANTO DOMINGO. Geología de esta isla, t. 14, págs. 42 y.	65
— Juicio crítico de un informe sobre la misma, t. 14, páginas 347 y.	366
— Memoria sobre la geología de esta isla, t. 13, págs. 633, 692 y.	729
SEGOVIA. Descripción geológica de esta provincia, t. 9, págs. 204, 225, 322 y.	403
— Sobre la constitución geológica de la provincia, t. 5.	602
SEVILLA. Apuntes sobre la cuenca carbonífera de Villanueva del Río, t. 8, págs. 229, 549, 605, 685 y.	717
— Cuenca carbonífera de Villanueva del Río, t. 10.	265
SIERRA-MORENA. Discurso en contestación al del Sr. Naranjo por el Sr. D. Antonio Remon Zarzo del Valle, t. 8, págs. 145 y.	177
— Discurso sobre la necesidad de una descripción completa de Sierra Morena, con relación á los tres reinos de la historia natural por D. Felipe Naranjo y Garza, t. 8, páginas 54 y.	89
SIERRA-NEVADA. Apuntes sobre la geografía física y condiciones geológicas de una parte de Sierra-Nevada, t. 8.	271
SOCIEDAD Antropológica Española, t. 16.	360
SOCIEDADES geológicas, t. 14.	356
SUELO. Consideraciones sobre su naturaleza y representación geográfica, t. 24.	201
SUEZ. Notas sobre la constitución geológica del Istmo de Suez por M. Benaud, miembro de la comisión internacional para la apertura del canal, t. 7.	684
SUIZA. Mapa geológico, t. 14.	387
TECNOLOGÍA. Observaciones sobre el significado de las palabras <i>helero</i> y <i>helera</i> , t. 21.	661
TEMPERATURA terrestre. Aumento de temperatura en profundidad, t. 8.	384

	<u>Págs.</u>
TEORÍA geológica de M. Constant Prévost, precedida de algunas consideraciones sobre la ley general de la dirección de las cordilleras propuesto últimamente por Mr. Elie de Beaumont, t. 4.	56
TERREMOTOS, t. 15, págs. 93, 254, 264 y.	700
TERREMOTOS, t. 18.	131
— Adición á la memoria de Almería del año anterior, t. 15.	442
TERREMOTO. Consideraciones sobre el que se sintió en Vich, Turdeleta y S. Sebastian, t. 5.	481
TERREMOTOS de la isla de Mallorca, t. 2, págs. 375 y.	556
TERREMOTO de Mallorca, t. 3.	605
— de Tabaco (Filipinas), t. 17.	60
— En Manila, t. 20.	738
TERREMOTOS. Los de Torrevieja en 1862, t. 14.	225
— Notas sobre los sentidos en Torrevieja, t. 13.	62
— Noticia de los terremotos que se han sentido en Torrevieja, provincia de Alicante, t. 10, págs. 501 y.	564
— Segunda adición á la memoria de Almería del año anterior, t. 15.	378
— Sobre los de Manila, t. 14, págs. 419 y.	482
— Sobre el ocurrido en Novelda, t. 3.	155
— Sobre los ocurridos en la provincia de Almería, t. 14, págs. 323, 356, 549, 581, 615 y.	657
— Sobre los ocurridos en las provincias vascongadas, t. 5.	224
TERRENO cretáceo en España, t. 3, págs. 339, 361 y.	464
— del carbon de las montañas de Leon, t. 4.	21
TERRENOS geiserianos. Nota de Mr. Dumont sobre estos terrenos, t. 6.	339
TERRENO Paleozóico. Lista de los fósiles del centro de España, por MM. Verneuil y Barrande, t. 7.	414
TERRENOS terciarios. Notas de Mr. Gaudry, t. 13.	192
TURIEL. Comunicados sobre la cuenca carbonífera de Utrillas, t. 9, págs. 31 y.	63
— Nota de MM. de Verneuil y de Loriee sobre su formación cretácea, t. 21, págs. 41, 33 y.	65
TRABAJOS geodésicos, t. 17.	344
— geodésicos. Sobre los que se practican por los cuerpos facultativos militares, t. 14.	318
TRIANGULACION geodésica de España de 1.º de Diciembre de 1866, t. 17.	609

	<u>Págs.</u>
UNIVERSO. Noticia sobre su constitucion, t. 20.	378
UTILES y armas de pedernal. Notas sobre este asunto, t. 11, pá- ginas, 55, 230 y.	292
UTRILLAS. Comunicado sobre su cuenca carbonifera, t. 8.	781
— Extracto de una memoria sobre la cuenca carbonifera, t. 8, págs. 643, 695 y.	731
VALENCIA. Mapa geológico, t. 15.	568
— Ojeada sobre la geologia de las tres provincias, t. 5.	562
VALLE del Segre. Su reconocimiento geológico, t. 20.	218
VERNEUIL (Mr.) Viaje de MM. Verneuil y Lorieere por algunas pro- vincias de España, t. 5.	239
VESUBIO. Erupcion del 1.º de Mayo, t. 6.	347
— Nueva erupcion, t. 8.	636
VIAJE de D. Joaquin Ezquerria del Bayo por Suecia y Noruega en 1851, t. 3, págs. 323, 353, 427, 450 y.	481
VOCES de geologia. Sobre la adopcion de voces nuevas en geolo- gia, t. 14.	5
VOLCAN de Santocin, t. 23.	483
— nuevo, t. 22.	417
VOLCANES, t. 15, págs. 186 y.	302
— El Vesubio, t. 10.	25
— Sobre los de la isla de Luzon, t. 12.	87
— Temor de una nueva erupcion del Vesubio, t. 24.	294
— Ultima teoria sobre su causa, t. 24.	145



5.ª SECCION.

INDETERMINADA.

ADVERTENCIA. En ésta se reunen los artículos que no tie-
nen determinado carácter con relacion á las demás secciones.

	<u>Págs.</u>
ACLARACION sobre efectos del ácido sulfúrico, t. 16.	750
ADVERTENCIAS, t. 23, págs. 396, 412, 428, 532 y.	581
— T. 16, págs. 255, 319 y.	639
ADVERTENCIA. Sobre independencia de suscripciones de la REVIS- TA MINERA y la <i>Mineria</i> , t. 24.	129
— Sobre independencia entre los periódicos, REVISTA MINE- RA y <i>Mineria</i> , t. 24.	489
— Sobre responsabilidad de ideas emitidas en la REVISTA MINERA, t. 19.	257
ALMADEN. Contestacion al <i>Parlamento</i> , t. 8, págs. 288 y.	327
— Nuevas ordenanzas, t. 8.	746
— Nuevo artículo acerca del contrato que se verifica sobre los productos de este establecimiento, t. 21.	361
— Otro artículo sobre el contrato de sus productos copiado de un periódico político, t. 21.	363
— Refutacion de un artículo del Siglo y defensa de la re- forma administrativa adoptada por el Gobierno, t. 20, págs. 474 y.	505
— Sobre el contrato de azogues, t. 22, págs. 317 y.	349
— Sobre la retirada de los ingenieros, t. 5, págs. 512 y.	573
— Sobre la separacion del director de este establecimien- to, t. 8.	268
— Sobre una providencia del superintendente, t. 6.	478
— Observaciones sobre un contrato, que se creyó próximo para arrendar este establecimiento, t. 21.	310
— Insistiendo contra la mala administracion, t. 8, pági- nas, 394, 473, 570 y.	633
ALMADENEJOS; noticia de algunas obras en este establecimien- to, t. 1.º	409

	Págs.
AMPLIACION de provincias mineras, t. 16.	569
— de vocales en la comision del plan general de ferrocarriles, t. 16.	603
ANALES de minas; orden para su continuacion, t. 18.	199
ANIVERSARIO célebre, t. 16.	415
— centésimo de la Escuela de minas de Freiberg, t. 17.	271
ANUNCIOS, t. 6, págs. 352, 416, 608, 704 y.	768
— T. 10, págs. 168 y.	425
— T. 15, págs. 127, 222, 303 y.	543
ANUNCIO, t. 16.	758
ANUNCIOS, t. 17, págs. 62 y.	576
— T. 18, págs. 30, 31, 104, 200, 424 y.	616
— T. 22, págs. 31, 32, 164, 215, 248, 284, 364, 380, 400, 460, 496, 544, 568 y.	595
— T. 23, págs. 24, 30, 104, 120, 144, 176, 208, 236, 307, 332, 356 y.	580
— Crisoles de grafito, t. 12.	208
ANUNCIO de convocatoria para una plaza de capataz de minas, t. 20.	668
— de depósito de minerales y objetos de ciencia, t. 21, págs. 112, 144, 348, 416 y.	468
— de la Sociedad metalúrgica del Vallé de Alcadúa, t. 21.	584
— de mechas de seguridad para barrenos, t. 21, págs. 31, 64, 88, 112, 144, 176, 232, 248, 272, 348, 372, 416, 440, 468, 528, 552, 584 y.	608
ANUNCIOS de mechas de seguridad, t. 20, págs. 666, 700, 751 y.	763
ANUNCIO. Venta de colecciones de minerales, instrumentos y obras, t. 24, págs. 104 y.	128
ARRENDAMIENTO de las minas de Linares, t. 19, pág. 552, 561 y.	589
ANUNCIO. Española (La): sociedad minera de Castilla la vieja, t. 25.	240
AÑO 1859, bajo su aspecto científico industrial, t. 11.	187
APUNTES para la historia contemporánea de la minería española. Años de 1825 á 1849, t. 3, págs. 553, 577, 625, 662, 696 y.	714
ASOCIACION británica, t. 15, págs. 594 y.	693
ASOCIACIONES de mineros. Memoria que la acompaña, t. 13.	272
— de mineros. Reglamento de la de Cartagena, t. 13.	248
ASTURIAS. Mejoras en el arbolado, t. 8.	126
AUXILIARES de minas. Exámenes de los antiguos auxiliares, t. 10, págs. 597 y.	634
— facultativos. Comunicados de algunos auxiliares sobre	

	Págs.
su equiparacion con los de caminos, t. 9.	65
AUXILIARES facultativos. Conveniencia de su nombramiento por los jefes de distrito, t. 5.	236
— facultativos. Oposiciones para proveer las plazas vacantes, t. 10, págs. 355 y.	687
AZOGUE. Comision para ensayar el sistema Pellet, t. 22.	561
— Contrato de, t. 22.	543
BIBLIOTECAS. Origen de algunas de éstas, t. 24.	96
BIOGRAFIA del Excmo. Sr. D. Casiano de Prado, t. 17.	449
— Noticia biográfica de D. Casiano de Prado, t. 17.	486
BROMAS mineras: crítica de las exageraciones con que se anuncian descubrimientos mineros, t. 25.	276
CÁCERES. Puente de Alcántara, t. 11.	102
CAJAS de prevision de los mineros de Bélgica, t. 3.	185
CARTA de los mineros de Hiendelaencina con motivo de la muerte de los ingenieros Monasterio y Buceta, t. 25.	326
— sobre una polémica acerca de tasacion de minas, t. 18.	135
CARTAS. Insercion de las dirigidas por las empresas de Huelva á D. Ramon Rua y Figueroa, t. 12, págs. 303 y.	367
CÁTEDRA de mineralogía, t. 19.	520
CATEDRAL de Leon. Observaciones sobre la memoria que en defensa de sus obras ha publicado el arquitecto director de las mismas, t. 21.	136
CARTAGENA. Sobre la proteccion á la industria del hierro, t. 7.	595
CIENCIA y caridad: elogio á la obra del Sr. Peñuelas titulada «El Aire y el Agua», t. 22.	278
CIRCULAR del ministro francés de Obras públicas á los Inspectores generales de minas, t. 16.	376
COMERCIO. Casas de moneda y minas: defensa de la Direccion que existió con este nombre, t. 4.	536
COMISION de defunciones para 1868, t. 19.	60
— para el estudio de la fosforita de Estremadura, t. 23.	593
COMUNICADO de D. Anselmo Tirado, sobre una cuestion de indemnizacion, por acumulacion de aguas entre las minas La Virgen y el Correo en Linares, t. 21.	398
COMUNICADOS de D. Carlos Maria de Otero sobre su separacion de sub-director de Almadenejos, t. 7.	496
— de D. Casiano de Prado, sobre la Exposicion universal de 1855, t. 7.	334
— de los ingenieros de Cartagena contestando á un suelto del Occidente, t. 7.	750

COMUNICADO sobre las desgracias ocurridas en la mina <i>Santa Elisa</i> de Belmez, t. 12.	544
COMUNICADOS sobre el pantano de Lorca, t. 10.	390
COMUNICADO sobre valor de los títulos científicos, t. 16.	495
CONDECORACIONES, t. 10, págs. 535, 651, 663; t. 15, págs. 328, 634, 697; t. 16, pág. 157; t. 21, pág. 263; t. 23, páginas 235, 411; t. 24, págs. 74 y.	94
CONSIDERACIONES acerca de los establecimientos y minas del Estado, t. 19.	289
CONSTRUCCIONES. Establecimiento de Madrid, t. 14.	321
— Materiales de construcción, t. 14, págs. 402, 429 y.	472
CONTESTACION á la Sociedad central de minas de Cartagena, por lo expuesto en una exposición al ministro de Fomento, t. 21.	169
CONTRABANDO. Aprehensiones hechas en 1856, t. 8.	297
CORRESPONDENCIA, t. 16, págs. 29, 61, 63, 91, 212, 250, 251, 571 y	729
— de Londres, t. 17.	607
— sobre asuntos industriales, t. 15, págs. 28, 61, 250 y.	263
CRÍMEN inesplicable. Reflexiones sobre el cometido en las personas de los ingenieros Sres. Monasterio y Buceta, t. 25.	314
CUADRO del servicio de la Junta facultativa, t. 16.	216
CUATRO verdades en defensa de los cuerpos facultativos civiles, t. 22.	421
CUERPO de minas. Comunicado referente á los servicios prestados por el ingeniero Salazar, t. 5.	709
— de minas. Datos históricos acerca de este cuerpo, t. 5, págs. 658 y.	677
— de minas. Exposiciones con motivo de la guerra de Africa, t. 10.	662
— de minas. Modificaciones en el presupuesto de Fomento relativas al Cuerpo de minas, t. 9.	534
— de minas. Necesidad de que se faciliten instrumentos á los distritos, t. 5.	458
— de minas. Observaciones sobre una circular dirigida á los ingenieros, t. 9, págs. 487 y.	526
— de minas. Sobre el abono de años de servicio á los ingenieros, t. 9.	31
— de minas. Sobre el nuevo reglamento del cuerpo de Ingenieros de minas, t. 10.	452
— de minas. Sobre sueldo á los ingenieros que sirven en los establecimientos del Estado, t. 5.	257

CUERPO de minas. Visitas á los distritos, t. 10.	454
— de minas. Sobre indemnizaciones, t. 6.	446
DEFENSA, Del cuerpo de minas contestando á un artículo de la <i>Igualdad</i> , t. 24.	433
— de los cuerpos facultativos civiles, t. 19.	707
DICCIONARIO Geográfico-Estadístico-Histórico del Sr. Madoz, t. 2.	76
DIRECTORES de minas. Su responsabilidad, t. 15, págs. 152 y.	181
DIVIDENDOS de empresas industriales, t. 16.	348
DRAKE. Iniciador de la explotación del petróleo, ha muerto en un asilo de mendigos, t. 21.	168
ECONOMIAS de Fomento, t. 23.	453
— en el presupuesto de Fomento, t. 17.	574
EMPEDRADO de las calles de Madrid, t. 10.	88
ENAGENACION de las minas del Estado, t. 18, págs. 3, 46, 81, 97, 127, 475, 501, 537, 569, 604, 632, 663, 701, 738 y.	792
ENSEÑANZA. Sobre las reformas que deben introducirse en varios ramos de la enseñanza, t. 8.	238
ERRATAS del tomo 6.º, t. 6, págs. 32, 64, 192, 384, 448, 576 y	608
— del tomo 7.º, t. 7, págs. 64, 96, 240 y.	720
— del tomo 8.º, t. 8, págs. 300, 364, 396 y.	572
— del tomo 18, t. 18, págs. 156 y.	264
— Advertidas en este tomo 21, t. 21.	143
ERRATA, t. 22.	459
ESCALAFON del cuerpo de ingenieros de minas, t. 5.	57
— del cuerpo de ingenieros de minas, t. 7.	6
— del cuerpo de ingenieros de minas, t. 8.	7
— del cuerpo de minas, t. 9.	26
— de Auxiliares facultativos, t. 9.	30
— del cuerpo de ingenieros de minas, t. 10.	149
— del cuerpo de minas, t. 10.	418
— del cuerpo de auxiliares facultativos, t. 10, págs. 421 y	664
— de los cuerpos de ingenieros y auxiliares de minas, t. 20	751
ESCALAFONES de los cuerpos de ingenieros de minas y de auxiliares en 1.º de Junio de 1872, t. 23.	274
ESCALAFON del cuerpo de ingenieros y del de auxiliares de minas, t. 24.	509
ESCUELAS científicas. Su propagación en Inglaterra, t. 21.	174
ESCUELA de capataces de Almaden, t. 18.	712
— de capataces de Sama, t. 18, págs. 166 y.	712
— especial de minas. Alumnos aprobados para el ingreso en ella, t. 16.	698

	<i>Págs.</i>
ESCUELA especial de ingenieros de minas, t. 16.	445
— especial de ingenieros. Alumnos ingresados en 1862, t. 13	674
— especial de minas. Alumnos ingresados, t. 17.	653
— especial de minas. Alumnos ingresados, t. 18.	645
— de minas. Alumnos que asisten á la misma, t. 11.	622
— de minas. Anuncio para la oposicion á la cátedra de dibujo de paisaje, t. 8.	298
— de minas. Anuncio para los exámenes de ingreso, t. 7.	526
— de minas. Breve reseña histórica de las Escuelas especiales de minas en España, t. 9, págs. 561 y.	618
— de minas. Colecciones, t. 8.	188
— de minas. Convocatoria para la admision de alumnos, t. 8	535
— de minas. Convocatoria para la admision de alumnos, t. 9	252
— de minas. Convocatoria para la admision de alumnos, t. 10	469
— de minas. Convocatoria para el curso de 1860, t. 11.	460
— de ingenieros. Convocatoria para el curso de 1861, t. 12.	394
— especial de minas. Convocatoria para la admision de alumnos, t. 16.	475
— especial de minas. Convocatoria, t. 17.	479
— especial de minas. Convocatoria, t. 18.	485
— de minas de Madrid. Distribucion de clases, t. 10.	633
— de minas: exámenes, t. 2.	636
— especial de minas. Exámen de fin de curso, t. 17.	447
— especial de minas. Exámenes de fin de carrera, t. 18.	452
— especial. Gabinete de mineralogia, t. 5.	81
— especial de minas. Grado de bachiller, t. 16.	188
— de minas: ingreso, t. 19.	504
— de minas. Nombramiento de profesores y resultado de los exámenes, t. 10.	617
— de minas. Nuevo reglamento de la Escuela, t. 10.	597
— especial de minas. Pensionados, t. 17.	59
— de minas: prácticas, t. 14, págs. 321, 463 y.	547
— de minas: prácticas, t. 15, págs. 528 y.	508
— de minas. Programa de la Escuela de ingenieros de minas, t. 9.	618
— de ingenieros de minas. Programa de ingreso en la misma, t. 21.	466
— especial de ingenieros. Proyecto de una nueva, t. 13.	514
— especial. Regalo del señor ministro de Fomento, t. 5.	676
— especial de minas. Relevo del cargo de profesor, t. 17.	535
— de minas. Resultado de los exámenes, t. 7, págs. 29, 62 y	686

	<i>Págs.</i>
ESCUELA de minas. Resultado de la oposicion á la cátedra de paisaje, t. 8.	601
— de minas. Resultado de los exámenes, t. 8.	664
— de minas. Resultado de los exámenes en la de Madrid, t. 9, págs. 429 y.	654
— de minas. Sobre el ensanche del local, t. 8.	31
— de Ingenieros. Sobre el servicio que están llamados á prestar, t. 12.	174
— de minas. Sobre los exámenes de ingresos, t. 7.	583
— especial de Ingenieros de minas de Madrid. Varias noticias, t. 14, págs. 352, 380, 480 y.	507
— especial de Ingenieros de minas de Madrid. Varias noticias, t. 15, págs. 441, 442, 471 y.	568
— de minas. Visita del Sr. Ministro de Fomento, t. 6.	476
— de minas. Visita del Sr. Ministro de Fomento, t. 8.	122
— de capataces de minas. Noticia sobre la Escuela de Asturias, t. 9.	255
— de capataces de Sama de Langreo, t. 16.	157
— de minas en Escocia, t. 20.	428
— de minas de Freiberg, t. 8.	539
— de minas de Glasgow, t. 15.	187
— de minas en Lille, t. 20.	533
— Real de minas en Lóndres, t. 22.	442
— de minas de Lóndres, t. 8.	665
— Real de minas en Lóndres, t. 16.	379
— Real de minas en Lóndres, t. 15.	156
— de capataces en Inglaterra, t. 20.	160
— de Ingenieros de minas en Inglaterra, t. 2.	666
— de minas de Inglaterra, t. 9.	621
— de minas de Nueva York, t. 15.	701
— de minas de Paris, t. 14.	574
— de minas de Paris, t. 15.	574
— de minas de Paris. Notas para los exámenes, t. 6.	756
— preparatoria. Sobre la conveniencia de su supresion, t. 5.	610
— preparatoria. Comunicado sobre la conveniencia de su supresion, t. 5.	705
— de minas de San Petersburgo, t. 5.	351
— de minas de San Petersburgo, t. 8.	62
ESCUELAS especiales, t. 19.	705
ESPECION de Franklin. Hallazgo de documentos, t. 21.	87

	<i>Págs.</i>
Exposicion universal de Paris, t. 6, págs. 440, 572, 591, 637 y	680
— universal de 1855, t. 7, págs. 31, 60, 301 y	754
— universal. Materiales de construccion por M. Delesse, t. 7.	775
— universal en 1855. Medalla adjudicada al cuerpo de Ingenieros de minas, t. 8.	392
— extraordinaria de minerales, t. 8.	656
— de Lóndres. Datos para la remision de objetos, t. 12.	664
— de Lóndres, t. 13, págs. 424, 491, 246, 287, 408, 438, 448, 464, 479, 651, 674 y	710
— de Lóndres y Paris, t. 14, págs. 30 y	228
— internacional portuguesa, t. 16.	348
— universal de 1867. Circular, t. 16.	604
— universal. Comision para promover su concurrencia, t. 16.	699
— universal de 1867. Palacio en construccion, t. 17.	93
— universal de 1867. Documentos complementarios al reglamento general, t. 17.	154
— universal. Reseña de las tareas de la comision Española, t. 17.	664
— regional de Valencia, t. 18.	420
— de Paris, t. 18, págs. 420, 453 y	485
— en Nápoles, t. 20.	420
— anual Internacional en Lóndres en 1871, t. 21.	27
— anual en Lóndres. Su reglamento, t. 21.	676
— universal de Lyon, t. 22.	453
— de Viena y el cuerpo de Ingenieros de minas, t. 23.	542
— Reglamento para la nacional que debe abrirse en 1.º de Octubre de 1873, t. 24.	370
— Visita á la nacional abierta en Octubre de 1873, t. 24.	489
ESTABLECIMIENTOS del Estado. Observaciones sobre una Real orden disponiendo que corra á cargo del Ministerio de Hacienda la direccion de las minas del Estado, t. 9.	716
FALSET. Autorizacion al gobierno para venta de estas minas, t. 13.	319
FELICITACIONES, t. 20 págs. 468 y 536; t. 21, 659; t. 22.	80
FIESTA minera. Detalles de la celebrada en las minas de Santullan, t. 12.	657
GAS del alumbrado. Nombramiento de un inspector para el de Madrid, t. 12, págs. 175 y	304
GRADO de Bachiller. Exencion por este año para entrar en la Escuela de minas, t. 14.	307

	<i>Págs.</i>
GUADALAJARA. Sobre la residencia de los Ingenieros de minas en algunos puntos de este distrito, t. 8.	500
HACIENDA del Porvenir, t. 22.	381
HONRA al trabajo. Institucion de una medalla en Portugal para servicios de las clases laboriosas, t. 14.	609
HONROSA disposicion del Gobierno en favor del Ingeniero Vidal, t. 25.	213
HUELGA en las minas de hulla de Essen, t. 23.	350
HUELGAS. Suscripcion para premiar el mejor pensamiento para evitar este mal social, t. 21.	263
HUELVA. Comunicado sobre el tratamiento por cementacion de las piritas cobrizas, t. 15.	721
— Objeciones á un artículo titulado Observaciones sobre los cobres de la provincia de Huelva, t. 15.	337
IBERIA (La). Comunicado á consecuencia de unos artículos publicados por este periódico, t. 5.	578
IDEAS generales sobre el estado científico é industrial de España en 1850; artículo, que encabeza á la REVISTA MINERA, t. 1.º	1
IDIOMAS. Distribucion en el mundo de algunos de estos, t. 24.	96
INCENDIO. En el mar Caspio, t. 20.	515
INCIDENTE de la cuestion sobre la venta de las minas del Estado, t. 18.	77
INDICACIONES sobre las visitas de inspeccion á las minas, t. 19.	177
INDICE de documentos y artículos referentes á la cuestion sobre enagenacion de minas del Estado, t. 18.	812
INDICES de la REVISTA: del t. 1.º, pág. 445; t. 2, 763; t. 3, 763; t. 4, 699; t. 5, 775; t. 6, 769; t. 7, 785; t. 8, 785; t. 9, 775; t. 10, 691; t. 11, 717; t. 12, 668; t. 13, 740; t. 14, 672; t. 15, 728; t. 16, 760; t. 17, 747; t. 18, 818; tomo 19, 774; t. 20, 765; t. 21, 683; t. 22, 594; t. 23, 582; t. 24.	569
INDICE de los ocho primeros tomos, t. 8.	797
— general de la <i>Série A</i> , t. 25.	317
— general. Advertencia sobre su publicacion, t. 25.	329
INDUSTRIA carbonera. Pidiendo proteccion á esta industria, t. 8.	221
INGENIEROS civiles. Sobre sus servicios, t. 24.	43
— pensionados. Trabajos de la Comision, t. 7, págs. 421 y	669
INSTITUTO de ingenieros civiles, t. 16.	185
INTRODUCCION al tomo 6.º, t. 6.	3
— al tomo 7.º, t. 7.	3

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCION al tomo 8.º, t. 8.	3
— al tomo 10, t. 10.	3
— al tomo 16. Dos palabras antes de empezar el año, t. 16.	3
— al tomo 21, t. 21.	3
— al tomo 22, t. 22.	3
— al tomo 23, t. 23.	3
INVITACION á la fiesta del aniversario de Werner, t. 1.º	27
— á la <i>Gaceta Industrial</i> , t. 21.	607
— á los productores españoles, t. 20.	417
JUNTA general de Estadística. Observaciones sobre una circular, t. 15.	699
LIBERTAD de enseñanza y las escuelas especiales, t. 19.	712
— profesional, t. 22, págs. 179 y	190
LIBRERIA extranjera y nacional de D. C. Bailly-Bailliere, t. 25.	24
LINARES. Expedicion del director general de Propiedades del Estado á este establecimiento, t. 21.	270
— Inminencia de su arriendo, t. 20.	97
— Observaciones sobre el arriendo, t. 20.	472
— Observaciones sobre el arriendo de este establecimiento, t. 22.	100
— Recuerdo del mismo, t. 20.	422
MÁQUINA de vapor. Venta de una en Almaden, t. 21.	605
MANIFESTACION á la <i>Gaceta Industrial</i> , t. 21.	562
— del director de la REVISTA MINERA á los señores socios y suscritores, t. 20.	385
— de la Redaccion de la REVISTA MINERA á los señores socios y suscritores, t. 20.	358
— Explicaciones entre ingenieros de caminos y minas, t. 16.	411
MÉJICO. Capitales españoles, t. 15.	254
MENCION honorífica á la jefatura de minas de Madrid, t. 24.	224
— honorífica del Jurado internacional de la Exposicion de Viena á favor de varios ingenieros de minas españoles, t. 24.	566
MIERES. Adelantos de la Escuela de capataces, t. 7.	50
— Anuncio sobre apertura de esta Escuela, t. 6.	50
— Resultado de los exámenes de su escuela, t. 6.	765
— Resultado de los exámenes de la Escuela de minas, t. 8.	158
— Inauguracion de su escuela, t. 6.	124
MINAS del Estado. Principios de la administracion aplicados á estas minas, t. 15.	26
— del Estado. Sobre la direccion de los establecimientos	

	<u>Págs.</u>
de minas reservadas al Estado, t. 10.	125
MINERÍA española. Contestacion á un folleto que con este titulo ha publicado el Excmo. Sr. D. Joaquin Hysern, t. 21.	23
MINISTERIO de Fomento. Sobre su caducidad, t. 20.	209
MONOGRAFÍAS industriales, t. 22.	315
MONTES (Los) y el cuerpo de Ingenieros en las Córtes Constituyentes, t. 22.	161
MONTES y minas. Consideraciones comunes á ambas riquezas, t. 20 págs. 504 y	339
NECROLOGÍA: articulados enlutados lamentando la muerte de Sócios de la REVISTA MINERA, y otros sueltos dedicados con igual objeto á otros, t. 5, págs. 225, 678; t. 7, págs. 653, 718; t. 8, págs. 559, 728; t. 9, págs. 51, 128, 245, 503; t. 10, págs. 91, 389, 425, 555, 555; t. 11, págs. 173, 266, 275; t. 12, págs. 52, 200, 240, 448, 480, 660; t. 13, pág. 128; t. 14, págs. 506, 514; t. 15, págs. 219, 265, 632, 655; t. 16, págs. 155, 156, 284, 515, 585, 607; t. 17, págs. 275, 417; t. 18, págs. 389, 713; t. 20, pág. 617; t. 21, pág. 502; t. 22, págs. 185, 190, 561; t. 23, páginas 81, 254, 557; t. 24, págs. 42, 81, 555, 486, 505, 529; t. 25, págs. 241 y	315
NECESIDAD de la adopcion del sistema métrico en Almaden y precauciones que deben tenerse presentes al establecerlo, t. 5.	493
NOMBRAMIENTO de académico, t. 16.	515
NOMBRAMIENTOS de los ingenieros de minas Sr. Peñuelas para la Direccion general de Obras Públicas, y Sr. Abeleira para Oficial mayor de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, t. 25.	262
NUEVA-GRANADA. Informe del gobernador de la provincia de Córdoba, sobre las minas registradas y clasificadas en ella desde el 5 de Enero de 1852 al 50 de Julio de 1853, t. 7.	606
NUEVO plan de enseñanza preparatoria, t. 17.	638
NOTA de los minerales regalados á la Escuela especial de minas, t. 2	277
NOTICIAS sueltas, t. 14, págs. 276, 291, 324, 420, 450, 451, 485, 572 y	573
— sueltas, t. 15, págs. 26, 51, 125, 187, 220, 222, 501, 529, 565, 594, 445, 447, 475, 475, 478, 665, 669 y	671
— sueltas, t. 16, págs. 219, 249, 551, 607 y	657
OBRAS públicas, t. 15.	592
— públicas, t. 22.	416

OBSERVACIONES á la <i>Gaceta Industrial</i> sobre un artículo de ésta, t. 20.	682
— á la <i>Gaceta Industrial</i> sobre un artículo de la misma, t. 20.	691
OBSERVACION al Sr. D. Ramon T. Muñoz de Luna, sobre espresiones que ha usado en una publicacion titulada "Estudios químicos sobre economía agrícola, etc.," t. 20.	733
OBSERVACIONES sobre una reclamacion de mineros de Huelva, t. 21	205
ORGANIZACION de la Junta superior facultativa de minería, t. 17.	126
PASIGRAFIA: nuevo sistema de idioma Universal, t. 25.	301
PERSONAL del ministerio de Fomento, t. 19.	681
PERSONAL OFICIAL facultativo de minas; nombramientos, ascensos, traslaciones, etc., t. 5, págs. 32, 155, 288, 383, 415, 450, 611, 613 y.	677
— Cuerpo de ingenieros de minas. Ascensos, nombramientos, comisiones y defunciones, t. 6, págs. 92, 94, 127, 160, 351, 352, 384, 448, 509, 541, 542, 572, 573, 574, 607, 671, 675 y.	767
— de ingenieros de minas. Ascensos, nombramientos, comisiones, etc., t. 7, págs. 50, 31, 62, 142, 143, 202, 203, 270, 271, 301, 332, 366, 398, 429, 588, 589, 590, 713, 716, 717, 747 y.	783
— Boletin del Ministerio de Hacienda. Movimiento del personal administrativo del ramo de minas, t. 7.	685
— Cuerpo de ingenieros de minas. Ascensos, comisiones, nombramientos, etc., t. 8, págs. 93, 156, 186, 218, 294, 327, 472, 507, 537, 629, 695 y.	758
— Cuerpo de minas. Movimiento del personal, t. 9, páginas 60, 90, 126, 189, 299, 399, 489, 525, 558, 589 y.	654
— Auxiliares facultativos. Nombramiento de auxiliares, t. 9.	300
— facultativos. Movimiento del personal, t. 9, págs. 301, 399 y.	654
— Cuerpo de minas. Movimiento del personal, t. 10, páginas 50, 164, 230, 260, 294, 324, 355, 451, 471, 533, 563, 564, 597, 616 y.	650
— Auxiliares facultativos. Movimiento del personal, t. 10, páginas, 164, 261, 325, 355, 450 y.	534
— Auxiliares facultativos. Movimiento del personal, t. 11, págs. 46, 110, 176 y.	367
— Cuerpo de Minas. Escalafon, t. 11.	41

PERSONAL OFICIAL de minas. Movimiento del personal, t. 11, páginas 16, 78, 143, 172, 207, 238, 297, 333, 367, 395, 427, 460, 526 y.	687
— de minas. Sueldo de los Inspectores de distrito, t. 11.	46
— de auxiliares facultativos. Escalafon, t. 11.	208
— de auxiliares. Traslaciones, t. 12.	270
— de auxiliares. Escalafon, t. 12.	148
— de auxiliares. Ascensos, t. 12.	45
— de ingenieros. Escalafon, t. 12, págs. 49 y.	154
— de ingenieros. Dimisiones, t. 12, págs. 79 y.	124
— de ingenieros. Ascensos, t. 12.	270
— Escuela de ingenieros. Nombramientos, t. 12, págs. 31, 46, 93, 330, 397 y.	664
— de ingenieros. Licencias, t. 12.	269
— de ingenieros. Traslaciones, t. 12, págs. 124, 159, 269, 479 y.	606
— de ingenieros. Jubilaciones, t. 12.	45
— de ingenieros. Alumnos ingresados para el curso de 1861, t. 12.	607
— de auxiliares. Traslaciones, t. 13.	223
— de auxiliares. Oposiciones, t. 13, págs. 122 y.	191
— de auxiliares. Nombramientos, t. 13.	244
— de auxiliares. Escalafon, t. 13.	61
— de auxiliares. Ascensos, t. 13.	719
— de ingenieros. Igualacion de sueldos, t. 13.	414
— de ingenieros. Traslaciones, t. 13, págs. 141, 282, 446, 468 y.	759
— de ingenieros. Nombramientos, t. 13, págs. 121, 191, 468, 583 y.	759
— de ingenieros. Modo de hacer los nombramientos para el de las minas del Estado, t. 13.	583
— de ingenieros. Escalafon, t. 13.	56
— de ingenieros. Ascensos, t. 13, págs. 244 y.	318
— de ingenieros. Defunciones, t. 13.	282
— de ingenieros. Condecoraciones, t. 13.	719
— Escuela especial de ingenieros. Alumnos propuestos para su ingreso en el cuerpo, t. 13.	446
— de auxiliares. Traslaciones, t. 14, págs. 30, 164, 224 y.	243
— de auxiliares. Oposiciones, t. 14, págs. 127, 383 y.	512
— de auxiliares. Nueva organizacion, t. 14.	353
— de auxiliares. Nombramientos, t. 14, págs. 259 y.	641

PERSONAL OFICIAL de ingenieros. Traslaciones, t. 14, págs. 126, 164, 195, 243, 553 y	450
— de ingenieros. Relevo de cargos, t. 14.	511
— de ingenieros. Nuevos ingresos, t. 14.	419
— de ingenieros. Escalafon, t. 14.	85
— de ingenieros. Nombramientos, t. 14, págs. 126, 195, 243, 289, 449, 480, 608 y	638
— de ingenieros. Jubilaciones, t. 14, págs. 30 y	259
— de ingenieros. Defunciones, t. 14.	190
— de ingenieros. Comisiones, t. 14, págs. 90, 126, 195, 384, 587, 548 y	639
— de ingenieros. Ascensos, t. 14, págs. 30, 224, 243 y	259
— de auxiliares. Escalafon, t. 15, págs. 55 y	433
— de auxiliares. Traslaciones, t. 15, págs. 328 y	471
— de auxiliares. Próroga de licencia, t. 15.	153
— de auxiliares. Nombramientos, t. 15.	24
— Cuerpo de ingenieros de minas, t. 15, págs. 296 y	401
— de ingenieros. Prácticas, t. 15.	508
— de ingenieros. Nuevos ingresos, t. 15, págs. 568 y	441
— de ingenieros. Nombramientos, t. 15, págs. 88, 250, 442, 471 y	724
— de ingenieros. Licencias, t. 15, págs. 250 y	665
— de ingenieros. Jubilaciones, t. 15.	665
— de ingenieros. Escalafon, t. 15, págs. 49 y	424
— de ingenieros. Defunciones, t. 15, págs. 219 y	236
— de ingenieros. Comisiones, t. 15, págs. 220, 568 y	665
— de ingenieros. Ascensos, t. 15, págs. 441 y	724
— de ingenieros. Próroga de licencia, t. 15, págs. 153 y	441
— de ingenieros. Relevo de cargos, t. 15, págs. 541, 634 y	724
— de ingenieros. Traslaciones, t. 15, págs. 25, 88, 328, 537, 441 y	633
— Auxiliares facultativos. Convocatoria para la provision de 12 plazas, t. 16.	507
— de auxiliares. Relevo, t. 16.	603
— de auxiliares. Nombramientos, t. 16, págs. 123 y	313
— de auxiliares. Licencias, t. 16.	542
— de auxiliares. Escalafon, t. 16.	539
— de auxiliares. Defunciones, t. 16.	26
— de auxiliares. Condecoraciones, t. 16.	157
— de auxiliares. Ascensos, t. 16.	569
— de auxiliares. Traslaciones, t. 16, págs. 26, 445 y	542

PERSONAL OFICIAL de ingenieros. Publicacion, t. 16.	346
— de ingenieros. Próroga, t. 16.	26
— de ingenieros. Relevo, t. 16, págs. 215, 245, 506, 569 y	603
— de ingenieros. Vuelta al servicio, t. 16.	603
— de ingenieros. Sueldos de Ultramar, t. 16.	60
— de ingenieros. Práctica, t. 16.	569
— de ingenieros. Nombramientos, t. 16, págs. 26, 215, 245, 506, 568 y	569
— de ingenieros. Licencia, t. 16.	215
— de ingenieros. Honores, t. 16.	245
— de ingenieros. Dietas en la Isla de Cuba, t. 16.	215
— de ingenieros. Escalafon, t. 16.	550
— de ingenieros. Condecoraciones, t. 16, págs. 157, 346 y	607
— de ingenieros. Comision permanente de geologia, t. 16.	157
— de ingenieros. Comisiones, t. 16, págs. 346, 444 y	506
— de ingenieros. Autorizacion para dirigir minas, t. 16.	665
— de ingenieros. Ascensos, t. 16, págs. 24 y	444
— de auxiliares. Vuelta al servicio, t. 17.	512
— de auxiliares. Traslaciones, t. 17, págs. 302, 334, 400, 447, 525, 603, 661 y	704
— de auxiliares. Próroga de licencia, t. 17.	302
— de auxiliares. Nombramientos, t. 17.	124
— de auxiliares. Escalafon, t. 17.	569
— de auxiliares. Destinos, t. 17.	157
— de ingenieros. Ingreso en el cuerpo, t. 17.	511
— de ingenieros. Jubilacion, t. 17.	266
— de ingenieros. Funerales, t. 17.	528
— de ingenieros. Escalafon, t. 17.	558
— de ingenieros. Defunciones, t. 17, págs. 91 y	273
— de ingenieros. Autorizacion para dirigir minas, t. 17.	704
— de ingenieros de minas. Ascensos, t. 17, págs. 124, 266, 479, 512 y	574
— de ingenieros. Nombramientos para Ultramar, t. 17.	525
— de ingenieros. Nombramientos, t. 17, págs. 92, 157, 302, 334 y	574
— de ingenieros. Prácticas, t. 17.	512
— de ingenieros. Relevo del cargo, t. 17.	335
— de ingenieros. Vuelta al servicio, t. 17, págs. 157 y	574
— de ingenieros. Traslaciones, t. 17, págs. 124, 335, 367, 415, 525, 542, 661 y	746
— de ingenieros. Supresion de una plaza en Ultramar, t. 17.	415

	<i>Págs.</i>
PERSONAL OFICIAL de ingenieros. Revocacion de traslacion, t. 17.	523
— de ingenieros. Renuncia de empleos, t. 17, págs. 302 y.	334
— Escuela especial de minas. Nombramiento de profesores, t. 17.	400
— de auxiliares facultativos. Traslacion, t. 18, págs. 387, 452 y.	520
— de auxiliares facultativos. Nombramiento, t. 18.	58
— de auxiliares facultativos. Autorizacion, t. 18.	166
— de auxiliares facultativos. Ascenso, t. 18.	264
— de ingenieros. Vuelta al servicio y traslacion, t. 18, página, 58 y.	293
— de ingenieros. Ultramar, t. 18, págs. 228 y.	742
— de ingenieros. Traslacion, t. 18, págs. 264, 293, 519, 616, 742 y.	758
— de ingenieros. Relevo, t. 18.	264
— de ingenieros. Prácticas, t. 18.	198
— de ingenieros. Nombramiento, t. 18, págs. 58 y.	228
— de ingenieros. Licencia, t. 18, págs. 58 y.	228
— de ingenieros. Ingreso en el cuerpo, t. 18.	485
— de ingenieros. Expedicion de título, t. 18.	520
— de ingenieros. Dimision, t. 18.	24
— de ingenieros de minas. Autorizacion, t. 18, págs. 58 y.	293
— de ingenieros de minas. Ascenso, t. 18.	293
— Escuela especial de minas. Nombramiento sin efecto, t. 18.	293
— de auxiliares facultativos. Licencia, t. 19.	770
— de ingenieros. Nombramientos, relevos, t. 19, págs. 60, 123, 250, 281, 345, 378 y.	770
— de ingenieros. Ingreso en el cuerpo, t. 19, págs. 412 y.	433
— de ingenieros. Fijacion de residencia, t. 19, págs. 218 y.	616
— de ingenieros. Licencias, t. 19, págs. 182, 281 y.	770
— de ingenieros. Autorizacion, t. 19.	316
— de ingenieros de minas. Ascensos, t. 19, págs. 218, 442 y.	770
— de ingenieros. Traslaciones, t. 19, págs. 29, 123, 182, 250, 379, 586 y.	770
— de ingenieros. Prácticas, t. 19, págs. 93 y.	345
— de ingenieros. Nuevo ingreso en el cuerpo, t. 19, páginas, 60 y.	770
— de auxiliares facultativos. Traslaciones, t. 19, páginas, 218 y.	770
— Resoluciones. Sobre movimientos y ascensos de varios	

	<i>Págs.</i>
ingenieros de minas, t. 20, págs. 28, 61, 188, 223, 254, 316, 381, 456, 519, 536, 568, 699 y.	731
PERSONAL OFICIAL Sobre movimiento y ascensos de varios auxiliares facultativos de minas, t. 20, págs. 29, 62, 223, 317, 519, 568, 699 y.	731
— Noticias de su movimiento, t. 21, págs. 175, 208, 271, 397, 439, 503, 551, 583, 607, 659 y.	681
— T. 22, págs. 31, 56, 80, 116, 140, 163, 247, 283, 316, 348, 363, 398, 444, 476, 485, 543 y.	592
— de ingenieros y auxiliares de minas, t. 22.	493
— T. 23, págs. 23, 48, 79, 102, 119, 144, 176, 208, 235, 260, 272, 552, 554, 379, 396, 412, 428, 459, 508 y.	556
— Ascensos, traslaciones, etc., de los ingenieros y auxiliares facultativos de minas, t. 24, págs. 32, 56, 78, 101, 152, 176, 197, 222, 247, 271, 294, 344, 367, 413, 461, 526 y.	550
— T. 25, págs. 21, 117 y.	190
— Traslaciones, licencias, etc., del personal facultativo, t. 25, págs. 262, 328 y.	335
PINTURA indestructible, t. 25.	334
PLEITO entre el Estado y Sociedad minera en Bélgica, t. 18.	453
PRECAUCION administrativa, t. 23.	101
PREMIOS. Exposicion franco-española, t. 15.	606
— obtenidos por algunos ingenieros e industriales de minas en la exposicion verificada en Madrid en 1873, tomo, 25, págs. 190 y.	215
PRESUPUESTO de Fomento. Indicaciones generales sobre su discusion, t. 21.	168
PRESUPUESTOS. Ideas favorables al de Fomento, t. 24.	129
PRINCIPIOS fundamentales para la resolucion del problema general de tasacion en venta de las minas, t. 18, págs. 137, 169, 201, 233, 265, 297, 329, 361, 393 y.	425
PRIVILEGIOS. Concedidos por S. M. relativos á minería, t. 8, páginas, 265, 539, 698 y.	730
— de invencion. Consideraciones sobre la ley que rige esta materia en España, t. 21.	389
— de invencion en Inglaterra, t. 25, págs. 256 y.	303
— Nota de los que tienen relacion con la industria minera, t. 7, págs. 173, 303 y.	749
PROGRAMA de la REVISTA MINERA para 1874, t. 25.	3
— de premios de la Academia de Ciencias de Madrid, t. 22.	490

	<u>Págs.</u>
PROYECTO de Sociedad minera Peninsular, t. 17.	249
RECUERDO en honor del Excmo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre, t. 24.	225
RECTIFICACIONES geológicas, t. 15, págs. 25 y.	95
RECTIFICACION gubernamental, t. 25.	49
RECTIFICACIONES sobre varios asuntos, t. 16, págs. 447, 575, 657; t. 17, 448, 672; t. 18, 26 y.	424
REDACCION de la REVISTA para 1867, t. 18.	59
— de la REVISTA MINERA (1868), t. 19.	60
REGALO á la Escuela de minas, t. 22, págs. 561 y.	591
REMITIDO. Sobre cobres de Rio-Tinto, t. 17.	377
— sobre la discusion de la venta y tasacion de minas del Estado, t. 18.	167
REORGANIZACION de la Junta de Estadística, t. 16.	509
REPARTICION. De bienes á la clase proletaria, t. 20.	444
RÉPLICA al periódico <i>La Constitucion</i> , t. 22.	590
RESULTADOS de las economías de Fomento, t. 23.	142
REVISTA forestal. Artículo sobre su desaparicion, t. 24.	459
RIO-TINTO. Aclaracion de unas espresiones dichas en el Parla- mento por el señor ministro de Hacienda, t. 21.	358
— Consideraciones sobre la venta que acaba de realizarse de este establecimiento, t. 24.	405
— Contestacion al folleto. «A mis amigos, y al pais» acer- ca de la administracion de aquellas minas, t. 7.	529
— Contestacion á un artículo de la <i>Gaceta de los Caminos de hierro</i> t. 7.	550
— Contestacion á un artículo de la <i>Revista Forestal</i> sobre nombramiento de la comision que ha de valorar este es- tablecimiento, t. 21.	526
— Impugnaciones de cartas publicadas en favor de su ven- ta inmediata, t. 21.	329
— Memoria de tasacion, t. 22.	361
— Nombramiento de comisario régio, t. 8.	472
— Observacion sobre la órden de nombramiento de una comision para valorar este establecimiento, t. 21.	389
— Observaciones sobre la venta de este establecimiento del Estado, t. 21, págs. 249 y.	275
— Sobre la conveniencia de que los planos se conserven en la Escuela de minas, t. 8.	361
— Réplica al apéndice al folleto, «A mis Amigos y al Pais», t. 7.	609

	<u>Págs.</u>
ROBO de cinabrio en Almaden, t. 19.	94
SECCIONES de minas. Personal de los gobiernos de provincia, to- mo, 7, págs. 587 y.	588
— de minas. Sobre incorporacion á las secciones de Fomen- to creadas en las provincias, t. 8.	600
SERVICIO de ingenieros de minas. Contestacion de un artículo del periódico <i>El Vapor</i> fechado en Almeria y suscrito por un <i>minero</i> , t. 4.	24
— que ha prestado y puede prestar el cuerpo de ingenieros de minas, t. 3.	52
SISTEMA métrico, t. 2.	406
— nuevo de atalaje para los carruajes de ferro-carriles, t. 14.	270
SOBRE la reforma de la facultad de Ciencias y de las Escuelas especiales, t. 17.	705
SOCIEDAD estadística. Reseña de su reunion preliminar, t. 21.	367
SOCIEDADES mineras. Notas sobre su constitucion y acuerdos, t. 14, págs. 482 y.	578
SUBASTA de la explotacion y beneficio de los escoriales cobrizos de Jubia, t. 17.	124
— de las minas de Falset del Estado en la provincia de Tarragona, t. 17.	654
— de una coleccion de minerales, t. 19.	128
— de una fábrica de fundicion, t. 17.	52
— de una máquina de vapor para las minas de Linares, t. 19.	552
— de una mina y dos escoriales en Almodóvar del Campo, t. 17.	186
— de minas de hulla en Palencia, t. 17.	367
— de un horno para la fábrica de pólvora de Murcia, t. 19.	62
TRABAJOS parlamentarios, t. 17.	490
ULTRAMAR. Necesidad de un ingeniero de minas en este Minis- terio, t. 14.	355
VENTA de minas de hulla en Palencia, t. 17.	367
— de minas de hulla de la Sociedad hullera de Santa Ana en Oviedo, t. 17.	669
— de minas y fábricas, t. 14.	260
— de minas y fundiciones, t. 17.	267
VISITA del Conde de Paris á las minas de Almaden, t. 19.	155
— de S. M. á los distritos mineros, t. 13.	677
VARIEDADES. Noticias sueltas, t. 5, págs. 93, 126, 127, 191, 225,	

Págs.

	256, 257, 520, 521, 550, 583, 584, 585, 582, 612, 674, 675, 759, 740, 741, 742 y.	772
VARIEDADES. Noticias sueltas, t. 6, págs. 31, 32, 64, 92, 93, 94, 95, 96, 125, 126, 127, 128, 157, 159, 160, 191, 222, 223, 256, 287, 288, 520, 414, 415, 448, 400, 705 y.		762
— Noticias sueltas, t. 7, págs. 30, 32, 60, 63, 94, 95, 96, 143, 175, 176, 202, 204, 258, 259, 270, 271, 302, 353, 366, 397, 399, 429, 430, 431, 461, 494, 495, 652, 687, 745, 749, 744 y.		783
— Noticias sueltas, t. 8, págs. 32, 64, 122, 191, 362, 395, 445, 444, 474, 600 y.		665
— Noticias sueltas, t. 9, págs. 62, 126, 354, 429, 490, 526, 527, 654 y.		749
— Noticias sueltas, t. 10, págs. 63, 166, 251, 424, 563 y.		598
— Noticias sueltas, t. 11, págs. 46, 80, 110, 144, 230, 271, 297, 299, 501, 534, 367, 399, 495, 527, 557 y.		656
— Noticias sueltas, t. 12, págs. 47, 159, 270, 272, 480, 540, 541, 512, 543, 607 y.		640
— Noticias sueltas, t. 13, págs. 51, 32, 156, 157, 159, 384 y.		463

6.ª SECCION.

LÁMINAS.

ADVERTENCIA. Por orden alfabético expresa el objeto que representa ó explica cada lámina.

	<u>Láms.</u>
ANÁLISIS espectral, t. 15, lám.	1
ANTIGUAS labores romanas del rio Sil, t. 4, lám.	8
— minas al O. de Asturias: croquis, t. 4, lám.	7
APARATOS de aprovechamiento del coke menudo, t. 21, lám.	6
APARATO de lavado de minerales, t. 21, lám.	9
— de Pattinson para desplatar plomos, t. 2, lám.	5
APARATOS de preparacion mecánica en Linares, t. 6, lám. 5 y.	6
— para el lavado de la hulla y hornos de coke, t. 7, lám.	3
APROVECHAMIENTO de llamas perdidas, t. 20, lám.	3
APUNTES sobre el tratamiento de la pirita cobriza en Huelva, t. 15, lám.	2
— sobre las minas de carbon de Lieja, t. 4, lám.	5
ARENAS auríferas: tratamiento, t. 1.º, lám.	1
BOSQUEJO geológico de la Serranía de Cuenca, t. 18, lám.	4
— geológico del reino de Valencia, t. 5, lám.	5
CALDERAS de vapor de Trubia y alto horno de Mieres, t. 6, lám.	2
CARTA del camino central de los temporales y tormentas; estudio de Huracanes, t. 22, lám.	4
— geológica de los alrededores de Cercedilla, t. 22, lám.	2
— litológica del fondo de los mares, t. 25, lám.	1
CLASIFICADOR de agua, t. 16, lám.	1
COBRE: su beneficio en Fahlun, t. 4, lám.	1
— su beneficio en Rio-Tinto, t. 4, lám.	3
CONDUCCION de aguas á la Habana, t. 15, lám.	1
CORRIENTES ecuatoriales del Glóbo: regiones y direcciones de los huracanes: estudio de los mismos, t. 22, lám.	5
CORTE geológico de la cuenca carbonifera de Villanueva del Rio, t. 10, lám.	3
CORTES geológicos de la parte Septentrional de Marruecos, to- mo, 11, lám.	1

	<i>Láms.</i>
CORTE geológico de los Pirineos franceses, t. 21, lám.	10
— geológico del terreno minero del Fresnillo y Plateros en Méjico, t. 22, lám.	1
— geológico de N. á S. por Torres, en la provincia de Teruel, t. 21, lám.	5
CORTES horizontal y vertical de las principales capas de carbon de Riosa, t. 6, lám.	3
CORTE por la galería de arrastre en la mina Giralda en Plasenzuela, t. 8, lám. sin número.	
CRIADERO carbonífero de Arnao; córtes, t. 1.º, lám.	4
— de carbon del N. de Berga, t. 22, lám.	7
CROQUIS geológico de la provincia de Salamanca, t. 24, lám.	4
— de sierra de Gador, t. 8, lám.	1
CUBELAGE en Francia, t. 6, lám.	4
CUBELACES en Lieja, t. 5, láms. 2 y	5
CURSO de los huracanes, que cruzaron por la isla de Cuba en Octubre de 1870, t. 23, lám.	5
DEMOSTRACION del cálculo para el rompimiento del socavon del Socorro en Almaden, t. 21, lám.	8
DESPLATACION por el sistema Cordurié, t. 20, lám.	7
— y afinó del plomo en Cartagena, t. 24, lám.	1
DETALLES gráficos relativos á la teoría de los altos hornos, tomo 11, lám.	4
DISTRITO secundario de Portugal á N. del Tajo, t. 2, lám.	1
EMANACIONES volcánicas y metalíferas, t. 20, lám.	1
ESTUDIO sobre huracanes, t. 22, lám.	5
ESTUDIOS sobre las minas de carbon del centro de Francia, tomo 7, lám.	1
ESTUDIO sobre un Placóide fósil de la isla de Cuba, t. 23, láminas 4 y	5
FORMACION cretácea en la provincia de Teruel, t. 21, lám.	4
HORNOS de destilacion de Azogue, t. 8, lám.	6
— para el afinó del cobre en Jubia, t. 9, lám.	1
— para el beneficio del zinc, t. 9, lám.	2
— para fabricacion del coke, t. 6, lám.	8
INCONVENIENCIA del meridiano magnético, t. 20, lám.	4
INDICACION de la marcha y accidentes del filon de Hiendelaencina, t. 1.º, lám.	5
INSTALACION de máquinas de aire comprimido de la Sociedad de las minas de Sars-Longchamps, t. 17, lám.	1
LAGUNAS de Ruidera: su representacion, t. 1.º, lám.	2

	<i>Láms.</i>
MAPA de España y Portugal con indicacion de los terrenos carboníferos, t. 7, lám.	4
— geológico de las cercanías de Málaga y córtes de la sierra de Gador, t. 11, lám.	5
— geológico de Mallorca, t. 14, lám.	2
— geológico de sierra Almagrera, t. 3, lám.	1
MÁQUINA de desagüe en Lieja, t. 5, lám.	1
— de estraccion de Mr. Demanet, t. 10, lám.	4
— de pattinsonage, t. 21, lám.	3
— de vapor de traccion directa, t. 6, lám.	7
— para aglomerar combustible, t. 21, lám.	7
MEMORIA sobre la existencia de grandes mamíferos en la isla de Cuba, t. 16, lám.	2
METALÚRGIA del Nuevo Almadén, t. 18, lám.	2
MINA de los Arroyanos en Linares, t. 4, lám.	2
MINAS de carbon de Villanueva del Rio, t. 8, lám.	2
— de Gargantilla de Buitrago, t. 4, lám.	6
— del Nuevo Almadén, t. 18, lám.	1
MUELA de un Mastódone encontrado en Castilla, t. 1.º, lám.	6
NORIA de nueva invencion: su representación, t. 1.º, lám.	5
NOTICIA sobre la explotación y beneficio de los minerales de cobre de Rammelsberg (Harz), t. 7, lám.	5
NUEVO sistema de atalage para carruages de ferro-carriles, tomo 14, lám.	1
OBSERVACIONES sobre los terrenos de Tijola y Bayarque, tomo 1.º, lám.	5
PERFORADORES, t. 20, lám.	5
— T. 20, lám.	6
PLANO del filon y galería de la Exploradora, en Granada, t. 7, lám.	6
— de la cuenca carbonífera de Utrillas, t. 8, lám.	7
— del terreno en que se hallan las minas de cobre de Fahlun en Suecia, t. 3, lám.	4
— del terreno y criaderos de Rio-Tinto, t. 21, lám.	4
— geológico de la cuenca de Villanueva del Rio, t. 8, lám.	5
— geológico estratigráfico de la cuenca carbonífera de Palencia, t. 18, lám.	5
— topográfico del terreno en que yace la fosforita de Logrosan, t. 11, lám.	2
— topográfico-geológico de la cuenca carbonífera de Villanueva del Rio, t. 10, lám.	2
PLOMO; su metalurgia, t. 4, láms. 10 y	11

Láms.

PROCEDIMIENTO para el beneficio del cobre con ganga de pirita de hierro, t. 4, lám.	9
PROYECTO de un plano automotor para Almaden, t. 8, lám.	5
PROYECCIONES horizontal y vertical de las minas de Guadalcanal, t. 10, lám.	1
RAILS propuestos por Mr. Desoigne, t. 6, lám.	9
REGILLAS oscilantes con depósito de aire caliente, t. 22, lám.	6
RESÚMEN descriptivo de un sistema de señales eléctricas para evitar accidentes en los caminos de hierro, por Fernandez de Castro, t. 6, lám.	1
REVERBERO español y horno de gran tiro, t. 8, lám.	4
SAL: su fabricacion en Francia, t. 5, lám.	2
SALINA en las inmediaciones de Cádiz, t. 4, lám.	4
TELÉMETROS, t. 24, láms. 2 y.	5
TEODOLITOS mineros, t. 20, lám.	2
TERRENO cretáceo: córtes geológicos desde Santander, t. 3, lám.	3
TRABAJOS de explotacion en las minas de Riosa, t. 2, lám.	2
TRATAMIENTO de las menas de oro y plata, t. 23, lám. 1.ª y.	2
TRAZADO de la meridiana, t. 21, lám.	2
VENTILADOR Duvergier, t. 7, lám.	2
VISTAS y córtes geológicos del reino de Valencia, t. 5, lám.	4
VOLCANES de la isla de Luzon, t. 12, lám.	1



7. SECCION.

LEGISLACION.

ADVERTENCIA: El orden en esta seccion es el de ocupar el primer lugar las leyes y reglamentos, á los que siguen los decretos y á éstos las órdenes, circulares, etc.; todos por orden cronológico en vez de alfabético. Concluye con los proyectos de leyes y artículos referentes á la parte dispositiva de minas, tambien por orden cronológico.

	<u>Pags.</u>
LEY de minas. Autorizacion para plántear la nueva ley de minería, t. 7.	427
— de instruccion pública. Extracto de la parte relativa á las Escuelas especiales y en particular á la de minas, t. 8, págs. 595 y.	654
— de instruccion pública: con relacion á la Escuela de minas, t. 8.	657
REGLAMENTO del cuerpo de ingenieros de minas, t. 10.	457
LEY para que las escuelas especiales dependan de las direcciones respectivas, t. 10.	361
— para la formacion de los mapas geodésico, geológico, etc., t. 10.	595
— Nueva de minas, t. 10, págs. 595, 450, 537 y.	601
— de minas. Aclaraciones á la ley de sociedades mineras, t. 10.	663
— para la construccion de un ferro-carril para San Juan de las Abadesas, t. 15.	422
— de minería para la isla de Cuba, t. 14.	571
— de instruccion pública para la isla de Cuba, t. 14.	661
— de presupuestos de 1867 á 68 en la parte correspondiente al impuesto de minas, t. 18.	443
— de minas, t. 19.	437
REGLAMENTO para la ejecucion de la ley de minas, t. 19.	448

Págs

REAL decreto ampliando el cuerpo de ingenieros de minas, t. 4.	595
— decreto de 31 de Julio, abriendo concurso público para adjudicar un premio al autor del mejor Manual de Geología aplicada á la agricultura, t. 6.	510
— decreto de 31 de Agosto, suprimiendo la Escuela preparatoria, t. 6.	545
— decreto mejorando y ampliando la enseñanza de la Escuela de minas, t. 7.	453
— decreto declarando cesante al superintendente, t. 7.	466
— decreto nombrando nuevo superintendente, t. 7, págs. 497 y.	754
— decreto concediendo un crédito para las labores de las minas del Estado en Linares, t. 7.	721
— decreto admitiendo la renuncia del oficial del negociado de minas y dando los ascensos, t. 7.	753
— decreto sustanciando el pleito seguido ante el Tribunal Supremo Contencioso-Administrativo por las minas <i>Riqueza, Verdad de los Artistas y Relámpago</i> en Hien- de la encina, t. 8, págs. 55 y.	65
— decreto sustanciando el pleito entre la Sociedad Activi- dad y el duque de Medinaceli sobre propiedad de las sa- linas de Cardona, t. 9.	97
— decreto. Cuerpo de ingenieros de minas. Nueva organi- zacion, t. 15.	402
— decreto sobre aguas salinas en Puerto-Rico, t. 19.	558
DECRETO sobre escuelas especiales, t. 19.	685
— Conteniendo las bases generales para una nueva ley de minas, t. 20.	40
— Disponiendo el arriendo de las minas del Estado en Li- nares, t. 20.	493
— relativo al nuevo sistema monetario, t. 20.	223
— disponiendo nuevamente el arriendo de las minas de Linares, t. 20.	553
REAL órden dictando reglas sobre los denuncios, t. 4.	469
— órden suspendiendo los efectos de una circular sobre pago de derecho de hipotecas en la traslacion de minas y de acciones de minas, t. 4.	221
— órden fijando el precio de 400 reales el quintal de azo- gue para los industriales españoles, t. 4.	297
— órden rebajando á 116 de real por quintal de mena de hierro el derecho de carga y descarga en los puertos de	

Págs.

Vizcaya y Guipúzcos, tomo 4, pág.	565
REAL órden eximiendo de formalidades de subasta á ciertos servicios de los establecimientos del Estado, t. 4. . . .	627
— órden de 1.º de Febrero eximiendo á los carbones mi- nerales del país del derecho de carga y descarga, t. 5.	97
— órden estableciendo desde cuándo debe contarse el plazo de 30 dias para formalizar un registro procedente de denuncio, t. 5.	164
— órden de 15 de Marzo dictando varias disposiciones re- lativas á los ingenieros que pasan á Ultramar, t. 5 . . .	227
— órden de 27 de Marzo, nombrando varias comisiones para reconocer las cuencas carboníferas de Espiel, Leon y otras, t. 5.	229
— órden de 2 de Mayo, disponiendo cómo debe circular el azogue por todo el reino, t. 5.	323
— órden de 12 de Abril declarando nulo lo actuado en un pleito incoado á solicitud de la Sociedad <i>Constancia</i> , t. 5.	355
— órden de 10 de Mayo confirmando la sentencia de caduci- dad de la mina <i>Olividada</i> , t. 5.	358
— órden de 2 de Junio declarando improcedente un auto re- lativo al denuncio de la mina <i>La Luz</i> , t. 5.	561
— órden de 9 de Junio creando en Guadalajara una inspec- cion de minas, t. 5.	587
— órden de 16 de Junio autorizando á los Gobernadores para que concedan permisos para vender los minerales de las minas demarcadas, t. 5.	588
— órden dictando varias disposiciones para que se acelere el curso de los expedientes, t. 5.	388
— órden mandando hacer un depósito prévio para el pago de dietas de los ingenieros, t. 5.	589
— órden de 9 de Junio decidiendo una competencia sobre derecho á la mina <i>Descada</i> , t. 5.	590
— órden de 15 de Agosto nombrando una comision que pro- ponga un proyecto de nueva ley de minería, t. 5. . . .	515
— órden estableciendo qué autoridades y corporaciones de- ben sustituir al Consejo Real en los asuntos del ramo, t. 5.	516
CIRCULAR sobre un proyecto de nueva ley de minas, t. 5. . . .	517
REAL órden relativa al modo de hacer las solicitudes de denun- cio, t. 5.	613

REAL orden declarando sin efecto otra sobre depósito para pago de dietas, t. 5. 615

— orden de 8 de Julio disponiendo se publique en la REVISTA el «Bosquejo geológico del reino de Valencia», t. 5. 615

— orden marcando los límites de las Inspecciones de minas de Almaden y Linares, t. 5. 647

RIO-TINTO. Real orden de 8 de Agosto disponiendo que el Ilmo. Señor D. Joaquin Ezquerro reúna cuantos trabajos tiene presentados sobre aquellas minas, t. 5. 679

REAL orden marcando la pena en que incurren los registradores y denunciadores que no asisten á las operaciones para que han sido citados, t. 5. 679

— orden declarando cuándo debe darse aviso de tener habilitada la labor legal, t. 5. 680

— orden de 6 de Setiembre equiparando las concesiones de antracita y asfalto con las de carbon de piedra, lignito y turba, t. 5. 684

— orden de 6 de Setiembre nombrando al inspector del distrito D. Ramon Pellico, y al ingeniero D. José de Aldama para que pasen á estudiar la geología y minería de Portugal, t. 5. 684

— orden de 30 de Octubre disponiendo que se encarguen en los gobiernos de provincia del negociado de minas los Interventores de Fomento, t. 5. 682

— orden de 1.º de Noviembre, disponiendo que la admision en la Escuela de minas sea anual y puedan presentarse este año á exámen los que reúnan ciertas circunstancias, t. 5. 682

— orden de 14 de Agosto previniendo á los inspectores de los distritos que reúnan colecciones para la Exposicion de Paris, t. 5. 683

— orden de 17 de Agosto disponiendo que se proceda al estudio de un ferro-carril, que pasando por Almaden, pueda dirigirse á los criaderos de Espiel, t. 5. 683

RIQUEZA POSITIVA. Real orden de 24 de Octubre concediendo autorizacion á esta empresa para continuar el socavon de desagüe, t. 5. 683

REAL orden de 30 de Setiembre concediendo autorizacion para construir una fábrica de beneficio de zinc á la Compañia Asturiana, t. 5. 683

— orden de 19 de Setiembre aprobando el reglamento de

la Escuela de capataces de Mieres, tomo 5, pág. 684

REAL orden disponiendo que los ascensos en el cuerpo de ingenieros de minas sean por escala rigurosa en todas sus clases, t. 5. 712

— orden de 20 de Febrero señalando las dimensiones y circunstancias de las pertenencias supletorias, t. 6. 429

— orden autorizando el levantamiento del plano de las minas del Estado sujetas á la desamortizacion, t. 6. 353

— orden de 22 de Agosto sobre el satisfactorio resultado obtenido en los primeros ensayos del sistema de señales eléctricas del Sr. Fernandez de Castro, t. 6. 533

— orden concediendo varias recompensas al Sr. Fernandez de Castro, t. 6. 737

CIRCULAR de la Direccion de estancadas sobre fabricacion y sistema de envases de la pólvora para minas, t. 7. 65

REAL orden dictando reglas para los casos en que se deben declarar supernumerarios los individuos del cuerpo, t. 7. 97

— orden dando las gracias al ingeniero D. Amalio Maestre por la memoria descriptiva del criadero de San Juan de las Abadesas, t. 7. 209

— orden dando las gracias al ingeniero Sr. Castro por la cesion del privilegio sobre su sistema de señales eléctricas, t. 7. 273

— orden disponiendo se remita á Manila pólvora de minas, t. 7. 402

— orden para que los plomos adeuden el 5 por 100 del precio de los puntos de producción, t. 7. 439

— orden dando las órdenes convenientes para la organizacion de las secciones de minas en ocho provincias, t. 7. 465

— orden declarando al puerto de Huelva habilitado para la esportacion ó importacion de efectos mineros, t. 7. 497

— orden declarando derecho al abono de seis años de servicio á los individuos del cuerpo, t. 7. 753

— orden prohibiendo hacer registros y denuncias de minas dentro del espacio comprendido en 25 kilómetros en contorno de Almaden, t. 8. 70

DERECHO DE SUPERFICIE. Real orden marcando la época en que debe empezar á devengarse los derechos de superficie, t. 8. 70

REAL orden fijando un plazo para la aceptacion de condiciones y pago de derechos en los expedientes de minas, t. 8. 72

	<u>Págs.</u>
REAL orden sobre tramitacion de los expedientes de minas mandando hacer un depósito previo de 300 reales, t. 8.	75
— orden pidiendo á los gobernadores de provincia una relacion de los individuos que sin pertenecer al cuerpo de ingenieros dirijan minas ó fundiciones, t. 8.	97
CIRCULAR de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio sobre el abono á las inspecciones de minas de las consignaciones para gastos de material, t. 8.	97
DEPÓSITO PREVIO. Real orden aclarando otra sobre el depósito previo, t. 8.	98
REAL orden declarando libre de derechos de consumos el carbon de piedra que se emplee en fábricas ó establecimientos industriales, t. 8.	99
— orden prorogando el plazo para hacer los depósitos, t. 8.	161
— orden aclarando otra sobre cuándo deben empezar á devengarse los derechos de superficie, t. 8.	269
— orden rebajando el avalúo del hierro viejo para la cementacion del cobre en la Isla de Cuba, t. 8.	270
— orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio aumentando á 120 rs. los derechos que deben satisfacer los particulares por cada análisis que se haga en el laboratorio, t. 8.	301
— orden autorizando la formacion de una sociedad anónima con el título de Compañía general de minas en España, t. 8.	533
— orden sobre la aplicacion más conveniente del 2 por 100 señalado á la Administracion sobre los depósitos previos, t. 8.	565
— orden permitiendo á los vapores franceses cargar de tránsito el plomo en los puertos que estimen convenientes, t. 8.	445
— orden resolviendo el modo de tramitar dos expedientes de minas sitas en el límite comun entre las provincias de Leon y Palencia, t. 8.	701
— orden aclarando los derechos del dueño de los terrenos en que se hallen criaderos de minerales de hierro que se exploten á cielo abierto, t. 8.	702
— orden determinando el tiempo en que debe considerarse fenecida la obligacion de satisfacer el derecho de superficie por las pertenencias de minas, t. 8.	703

	<u>Págs.</u>
CIRCULAR á los Gobernadores de provincia para que remitan estados trimestrales del número de expedientes que están en tramitacion, t. 8, págs. 733 y.	737
— á los Inspectores de minas para que remitan estados cuatrimestrales de las operaciones facultativas hechas por los ingenieros, t. 8, págs. 734 y.	738
— á los Gobernadores de provincia para que se unan á los expedientes los documentos que acrediten la trasmision de derechos, la representacion de los apoderados y los expedientes primitivos en los denuncios, t. 8.	736
REAL orden fijando el plazo en que debe pedirse la designacion, t. 8.	765
— orden de la Direccion del ramo para que el Inspector de Búrgos disponga de los ingenieros del distrito, t. 8.	765
— orden dando disposiciones para el despacho de los expedientes de minas, t. 9.	3
— orden aclarando otra y dando nuevas disposiciones para que los mineros tengan un apoderado en las capitales, t. 9.	65
— orden sobre la concesion de registros de minas de sal, t. 9.	337
— orden sobre el servicio de los ingenieros de minas en Ultramar, t. 9.	401
— orden sobre delincoadores ó auxiliares facultativos del cuerpo de minas, t. 9.	402
— orden para que los ingenieros de minas se abstengan de entrar en polémica sobre asuntos de su profesion, tomo 9.	497
— orden aclarando otra sobre prohibicion de polémicas de los ingenieros, t. 9.	498
— orden para que los tribunales y juzgados ordinarios encarguen á los ingenieros las diligencias periciales con arreglo al artículo 35 de la ley de minas, t. 9.	625
— orden disponiendo que corra á cargo del Ministerio de Hacienda la direccion y explotacion de las minas del Estado, interin no dependan exclusivamente del Ministerio de Fomento, t. 9.	657
— orden dando las gracias á los ingenieros Sres. Maestre, Sampayo y Alvarez de Linera por sus trabajos en Sierra Nevada, t. 9.	721
— orden declarando que el sulfato de sosa de la provincia	

	<i>Págs.</i>
de Madrid, se halla comprendido en el artículo 1.º de la ley vigente de minería, t. 9.	732
REAL orden para que se demarquen las turberas en figura rectangular, t. 10.	65
— orden dando ascensos á algunos ingenieros á consecuencia del arreglo del cuerpo de minas, t. 10, págs. 147 y.	148
— orden abriendo al público la venta de azogues de Almaden en los almacenes de las Atarazanas de Sevilla, t. 10.	329
— orden concediendo autorizacion para construir un puente sobre el rio Nalon para el servicio de las minas pertenecientes á la sociedad La Justa, en Oviedo, t. 10.	330
— orden anunciando la venta de azogue en Cádiz, t. 10, páginas, 424 y.	453
CIRCULAR del Ministerio de Fomento á los Gobernadores sobre las secciones de Fomento, t. 10.	451
NOMBRAMIENTO de una junta para que redacte un proyecto de ley para la Isla de Cuba, t. 10.	501
DISPOSICIONES del Gobernador de la provincia de Madrid, sobre sociedades mineras, t. 11.	395
REAL orden sobre las medallas regaladas á los Cuerpos facultativos del Ejército por el de minas, t. 11.	688
ORDENES sobre los envases de hierro para el azogue, t. 12.	366
REAL orden derogatoria de la que concedia á costo y costas el azogue, t. 15.	472
— orden sobre clasificacion de galenas argentíferas, t. 15.	510
— orden sobre posesion de minas, t. 16.	513
— orden suprimiendo una plaza de Inspector en Ultramar, t. 17.	415
— orden reduciendo las jefaturas de minas de varias provincias, t. 17.	526
— orden suprimiendo los servicios de ingenieros ensayadores en los puertos del Sur y de Levante, t. 17.	527
— orden cerrando los cuerpos de ingenieros civiles, t. 17.	528
— orden estableciendo reglas para la recaudacion del impuesto de minas, t. 18.	455
— orden estendiendo el derecho de exportacion á los plomos de Arrayanes, t. 18.	456
— orden sobre exportacion de sal, t. 19.	93
CIRCULAR sobre colocacion de mojones en las pertenencias mineras, t. 19.	185

	<i>Págs.</i>
REAL orden sobre el derecho de exportacion de minerales y el de superficie, t. 19.	557
CIRCULAR sobre las funciones administrativas de las Diputaciones provinciales en materia de minas, t. 19.	745
ORDEN. Eximiendo del impuesto de 5 por 100 á la blenda y calamina, t. 20.	200
— Resolviendo una consulta sobre inteligencia del decreto estableciendo Bases para la ley de minas, t. 20.	201
— Resolviendo una consulta sobre inteligencia del decreto estableciendo Bases para la ley de minas, t. 20.	202
— Resolviendo una consulta sobre inteligencia del decreto estableciendo Bases para la ley de minas, t. 20.	203
— Disponiendo proveer por oposicion cuatro plazas de Auxiliares facultativos de minas, t. 20.	350
CIRCULAR. Aclarando dudas expuestas sobre las nuevas Bases de la ley de minas, t. 20.	351
ORDEN disponiendo que las minas de sal deben pagar el canon, pero no la contribucion territorial, t. 22.	158
CONSEJO de Estado: resolviendo sobre siete casos distintos, t. 14.	81
— de Estado: decisiones del mismo, que forman jurisprudencia en diez casos distintos, t. 15.	239
— de Estado: resolviendo que cabe la sustanciacion de varios expedientes sobre un mismo terreno, t. 14.	243
— de Estado: declarando ser necesario el abandono voluntario para que pueda triunfar un denuncia de mina, t. 12.	333
— de Estado: resolviendo sobre casos de competencia de la administracion, t. 12.	392
— de Estado: resolviendo sobre desestimio de una demanda, t. 14.	571
— de Estado: resoluciones, una revocando y otra confirmando las de la Administracion en dos expedientes diferentes, t. 14.	608
TRIBUNALES. Sentencia: sobre derechos á unas acciones de la fusion carbonifera de Belmez, t. 15.	32
— Sentencia: sobre cumplimiento de un contrato de minas, t. 14.	276
<i>Proyectos y articulos.</i>	
CREACION de inspectores de minas en Inglaterra. Consideraciones con este motivo, t. 2.	57
LEY de minas de Portugal, t. 2.	85

	<u>Págs.</u>
BILL para proveer temporalmente al trabajo y descubrimiento de minas de oro y placeres en California, t. 2.	408
EXTRACTO del reglamento que sirve en Bélgica para la explotación de canteras por medio de galerías subterráneas, t. 3.	222
CONSIDERACIONES sobre la legislación y reglamento de minas, t. 3.	673
SOBRE la designación de las pertenencias de minas, t. 4.	365
CONSIDERACIONES sobre el artículo 13 de la ley de minas, t. 4.	659
ALMERIA. Disposiciones adoptadas por el Gobernador sobre mojoneros en las minas, y sobre el empleo del combustible vegetal, t. 5, págs. 456 y.	321
REALES órdenes de 16 de Junio. Artículos sobre sus disposiciones, t. 5, págs. 412, 442, 498 y.	545
LEGISLACION. Nuevas consideraciones sobre la ley de minería, tomo 5.	460
REALES órdenes de 24 de Agosto y 22 de Setiembre. Observaciones sobre las mismas, t. 5.	714
PROYECTO de ley. Sobre minas, t. 6, págs. 7 y.	33
— de ley. Acerca de sociedades mineras, t. 6.	40
LEY de minas. Indicaciones en el proyecto de ley de minas presentado por el Gobierno, t. 6.	200
— de minas. Observaciones sobre el proyecto del Sr. Collantes, t. 6.	321
SOBRE el mejor derecho á la propiedad de las minas, t. 7.	70
LEY de minas. Dictámen de la Comisión de las Cortes sobre el nuevo proyecto, t. 7.	98
— de minas. Reflexiones sobre el proyecto de una nueva ley orgánica del ramo de minas, t. 7.	121
PROYECTO de ley para la creación, en las ocho provincias más importantes, de secciones de minas, t. 7.	402
LEY de minas. Observaciones sobre la nueva ley de minas, t. 7.	440
— de minas. Algunas cuestiones fundamentales en materia de legislación de minas, por el ingeniero D. Luis Sanchez Molero Lletget, t. 7, págs. 671 y.	769
TRAMITACION de expedientes de minas. Sobre las Reales órdenes de 13 y 26 de Enero, relativas á tramitación de expedientes de minas, t. 8.	100
MINISTERIO de Fomento. Trabajos que se proyectan sobre minería, t. 8.	219
POSFORITA de Logrosan. Discurso pronunciado en el Congreso de los Diputados por el Excmo. Sr. Ministro de Fomento, t. 8.	397

	<u>Págs.</u>
PROYECTO de ley para que se reserve el Estado las minas de fosforita de Logrosan, t. 8.	399
LEY de minas. Proyecto sobre reforma de la misma, t. 8.	415
— de minas. Comisión del Senado para dar dictámen sobre la reforma proyectada, t. 8, págs. 443 y.	475
POSFORITA de Logrosan. Acerca del proyecto de ley para que se declare reservada al Estado la propiedad de esta sustancia, t. 8, págs. 391, 405, 408, 409, 442, 443, 472, 570 y.	683
LEY de minas. Acerca de otro nuevo proyecto del Consejo Real, t. 8.	729
— de minas. Sobre una reunión habida para promover las reformas de la ley actual, t. 8.	759
TRAMITACION de expedientes de minas. Sobre la real orden fijando el plazo para pedir la designación, t. 8.	778
POSFORITA. Sobre el proyecto de ley retirado por el gobierno, t. 9.	489
LEY de minas. Comisión del Senado para informar sobre el proyecto de ley, t. 9, págs. 426, 489 y.	771
ESTABLECIMIENTOS del Estado. Proyecto de ley para la enajenación de las minas reservadas al Estado, t. 9, págs. 242 y.	299
LEY de minas. Dictámen de la comisión, t. 9.	257
— de minas. Observaciones sobre el nuevo proyecto de reforma, t. 9.	284
— de minas. Comisión del Congreso, t. 9.	300
ESTABLECIMIENTOS del Estado. Discurso pronunciado por el diputado D. José de Aldama, t. 9, págs. 305 y.	538
LEYES de minas. Proyecto de ley de sociedades de minas, t. 10.	53
PERTENENCIAS. Breves observaciones sobre la orientación de los planos de las pertenencias mineras, t. 10.	82
LEY de minas. Sobre el proyecto remitido al Congreso, t. 10.	92
— de minas. Observaciones sobre el proyecto de ley de minas pendiente de la aprobación del Congreso, t. 10.	97
— de minas. Ligero exámen del artículo 10 del nuevo proyecto de ley de minas en sus relaciones con la economía política, t. 10.	109
— de minas. Observaciones sobre el artículo 14 del nuevo proyecto, t. 10.	177
— de minas. Trabajos de la comisión del Congreso, t. 10, págs. 262, 357 y.	386
— de minas. Observaciones sobre los artículos 87, 88, 89, del proyecto de ley de minas sometido á las Cortes, t. 10.	288

LEY de minas. Ley sobre explotacion de montes y minas en Haiti, t. 40.	688
ECONOMIA minera. Introduccion al curso de legislacion de minas, t. 41.	427
LEY de minas de Portugal, t. 41, págs. 384 y.	401
— de minas. Observaciones á los artículos 21 y 46, t. 41.	433
ASUNTOS contenciosos. Artículos del Sr. Malo de Molina, t. 41.	476
LEYES de minas. Consideraciones sobre las de varios paises, t. 42, págs. 353 y.	369
AGUAS. Memoria sobre un código de aguas, t. 42, págs. 405, 431, 474, 492, 560 y.	597
LEYES de minas. Sobre una legislacion para la Isla de Cuba, tomo 42, págs. 499, 533 y.	551
— de minas. Sobre la ley de Grecia, t. 42.	574
TÍTULOS de minas. Nota sobre el premio del papel sellado en que deben extenderse, t. 43.	62
JURISPRUDENCIA minera. Principios establecidos por el Consejo de Estado, t. 43.	218
LEY de minas. Aclaraciones á la ley, t. 43.	286
JURISPRUDENCIA minera. Consideraciones sobre los cotos mineros, t. 44.	40
— minera. El sondeo como razon legal, t. 44.	533
— minera. Reglamento de policia industrial, t. 44.	634
— minera. Desestanco de la pólvora y la sal, t. 44.	634
— minera. Manual del minero, t. 44.	634
ULTRAMAR. Observaciones sobre el régimen de minería, t. 45.	592
MODIFICACION de un artículo de la ley de minas, t. 46, págs. 318 y.	474
LEGISLACION de minas. Peticion al emperador Napoleon III, tomo 46.	557
CONSIDERACIONES sobre la legislacion de aguas minerales y necesidad de su reforma, t. 47.	205
CONTESTACION al de legislacion sobre aguas minerales, t. 47, páginas, 315 y.	350
ESTUDIOS comparativos entre las antiguas leyes de minas de España y Portugal, t. 47, págs. 337, 369, 453, 543 y.	529
PROPOSICION de ley del Sr. Peñuelas sobre venta de las minas del Estado, t. 47.	461
— de ley del Sr. Peñuelas. Reflexiones sobre el mismo proyecto, t. 47.	462
— sobre venta de minas del Estado, t. 47, págs. 578; 615 y.	673
— de ley del Sr. Peñuelas. Contestacion á los artículos del	

<i>Eco de la Mancha</i> en que se impugna dicho proyecto, t. 47, págs. 624 y.	646
PROYECTO de ley de reforma de algunos artículos de la ley de minas de 1859, t. 48.	455
INSPECCION del Gobierno en las minas de carbon de la Gran Bretaña, t. 49.	746
OBSERVANCIA de los reglamentos, t. 49.	749
MEDIDA reglamentaria, t. 49.	772
ANUNCIOS. De nuevo proyecto de ley de minas, t. 20.	359
CONSIDERACIONES. Sobre las bases legales que rigen actualmente en minería, t. 20, págs. 389 y.	425
PERTENENCIAS mineras. Necesidad de hacer inalterable su situacion, t. 20.	524
— mineras. Su rectificacion, t. 20.	553
OBSERVACIONES. Sobre el nuevo proyecto de ley de minas, t. 20.	656
MERIDIANA. Conveniencia del uso de la verdadera en la demarcacion de minas, t. 21, págs. 443 y.	145
JUNTA superior de minería. Division de la península en tres secciones para mejor servicio minero, t. 21.	437
INSPECCIONES de minas. Su instalacion en los Estados-Unidos, t. 21.	174
DENUNCIO en minería. Consideracion sobre este acto, t. 21.	627
AGUAS minerales. Legislacion en Portugal, t. 22.	81
LA CIRCULAR sobre minería; elogio de una sobre servicios del ramo de minas, t. 23.	357



8.ª SECCION.

MECÁNICA.

ADVERTENCIA. Comprende motores, fuerzas y aparatos, incluso los ferro-carriles; excepto los de extraccion, iluminacion y demás ligados íntimamente con la explotacion de minas.

	<i>Págs.</i>
ABASTECIMIENTO de aguas: datos sobre los hechos en Toledo, t. 14.	197
AIRE comprimido como fuerza motriz, t. 16, págs. 705 y . . .	757
— (El) comprimido como fuerza motriz en las minas, t. 17, págs. 3 y	33
— Nota sobre un indicador del aire viciado, t. 24.	407
ALGODON pólvora, t. 17.	189
— pólvora. Propiedades curiosas, t. 22.	495
— pólvora. Su empleo en las minas. t. 20.	317
ALMADEN. Cálculo de la nueva máquina de desagüe, t. 6, páginas, 155 y	161
— Maquinaria para el establecimiento, t. 22.	561
ALUMBRADO de las minas, t. 10.	472
— de minas, t. 15.	30
— Empleo del gas en las minas, t. 9.	400
— Lámpara de minas, t. 10.	555
AMONIACO. Tratamiento de las mordeduras de serpientes, á favor de esta sustancia, t. 21.	395
APARATO cavaador, t. 20.	577
— cavaador. Invencion de MM. Trouillet y Chaillet, t. 14.	502
— de desagüe y movimiento de mineros, t. 20.	517
— de extraccion, t. 25.	304
APARATOS de seguridad para los pozos de minas, t. 21.	175
APARATO nuevo de extraccion para las minas, t. 16.	626
— nuevo ensayado en el valle de Finolledo (Leon) para beneficiar arenas auríferas, t. 3.	95
— nuevo para penetrar en sitios infectos, t. 18.	681
ASCENSOR hidrostático. Invencion de M. Fontaine, t. 21.	371
ASFIXIA. Aparato para penetrar en los sitios en que pueda temerse, t. 15.	716

	<i>Págs.</i>
BARCO-CARRO de vapor. Indicacion sobre este aparato, t. 21.	580
BARRENOS. Algunas consideraciones sobre barrenos, t. 8.	436
— (carga de), t. 19.	153
— de mina. Nuevo sistema por M. Durien, t. 21.	270
— Nota sobre el empleo de atacaderas de madera en los barrenos de las minas, t. 10.	226
— Su carga, t. 20.	581
BOMBAS de desagüe: efecto útil, y cantidad de fuerza consumida segun la disposicion variable de sus piezas y la diversa especie de motores destinados á producir su movimiento, t. 4.	598
BOMBA para comprimir el gas, t. 21.	105
— sin piston ni válvula, t. 3.	156
— regulador. Sistema Montenegro, t. 24.	84
BRÚJULA minera. Nueva brújula para planos de minas, t. 14.	545
BUQUES. Conservacion de la madera, t. 15.	125
— de coraza. Conservacion del hierro, t. 15.	125
— de hierro, t. 15.	282
CABLE Atlántico. Su inauguracion, t. 20.	519
CABLES. Comparacion entre los metálicos y los de cáñamo, t. 20.	225
— de pita y cáñamo, t. 17.	447
CÁDIZ. Proyecto de conduccion de aguas, t. 15.	569
CÁLCULO de un sistema de desagüe con una máquina de vapor de Cornwall, t. 3, págs. 621, y.	654
CALDERAS de acero. Su uso y comparacion, t. 20.	533
CAMINO á las minas de Rio-Tinto, t. 10, págs. 153 y.	195
— á la <i>Pajanosá</i> desde Rio-Tinto, t. 7.	428
— á Sevilla desde Rio-Tinto, t. 7, pág. 428; t. 8.	393
CAMINOS con rails de madera, t. 24.	485
CAMINO de hierro hidráulico con distribucion de agua por M. L. D. Girard, t. 3.	600
— minero de Belmez, t. 8.	442
— minero. De Sierra-Nevada á Granada, t. 9.	301
CAMINOS mineros. De Somorrostro, t. 9.	251
CANALES de riego. Proyecto de un canal derivado del Ebro, t. 14, págs. 453, 485 y.	517
CANAL de Suez. Estado de sus obras, t. 20.	481
— de Isabel II. Del depósito de aguas formado con las del Lozoya en Pontou de la Oliva para surtido del canal, t. 9, págs. 626 y.	771
— de Isabel II. Inauguracion, t. 9.	421

	<i>Págs.</i>
CANAL marítimo para Bruselas, t. 23.	142
CARRERAS del Estado, t. 22.	314
CARTUCOS mineros. Modificacion de M. Ruggieri, t. 21.	429
CASAS de obreros, t. 23.	341
CONSIDERACIONES que acerca de la importancia de un ferro-carril dirige á la diputacion de Leon el ingeniero D. Ignacio Gomez de Salazar, t. 7, págs. 78 y.	145
CONSTRUCCION de bóvedas sin cimbra, t. 15.	666
CUENCAS carboníferas. Estudios sobre ferro-carriles á varias cuencas de España, t. 6.	510
— carboníferas. Proyecto de ley sobre subvencion de los caminos de hierro á estas cuencas, t. 13.	347
CURAS. En sustitucion de la pólvora para excavaciones, t. 21.	230
DESAGUE para pozos absorbentes en la Habana, t. 11, págs. 651 y.	675
DESIERTO de Saara. Proyecto de convertirlo en mar, t. 20.	568
DESINCRUSTANTE. Polvos para las calderas de vapor, t. 21.	457
— Para las calderas de máquinas de vapor, t. 21.	244
DESINFECTANTES. Su explicacion y uso, t. 20.	535
DETONANTE nuevo. Producido por el gas de alumbrado en contacto de disoluciones salinas, t. 21.	270
DETONANTES. Nuevas combinaciones explosivas, t. 21.	436
DIAMANTE. Su aplicacion en las herramientas, t. 24.	245
— Nueva aplicacion del mismo, t. 19.	191
DINAMITA, t. 23.	140
— (La), t. 22.	437
— Consideraciones sobre esta materia explosiva, t. 24.	91
— Nota sobre la economia de su aplicacion á trabajos mineros, t. 23.	25
— Efectos de la, t. 23.	309
— Observaciones sobre su uso, t. 24.	30
— Experimentos sobre su accion, t. 24.	432
— Sobre las exageradas precauciones en su transporte, t. 21.	465
— Sobre su aplicacion á trabajos subterráneos, t. 23.	253
— Sobre su historia, fabricacion y propiedades, t. 24.	460
ESCALAS. De la inclinacion-más favorable que debe dárseles en las minas, t. 5.	79
EXPLOSIONES. Datos sobre las calderas de máquinas de vapor, t. 21.	231
EXPLOSION. Por medio de una nueva materia, t. 20.	635
ESTACIONES de caminos de hierro para las minas de carbon, t. 23.	528
EXTRACCION. Observaciones sobre la máquina de extraccion de M. Demanet, t. 10.	345

EXTRACCION. Nueva máquina de extraccion de M. A. Demauet, t. 10.	297
ESTUDIOS sobre la nueva máquina de vapor en las minas de Almaden, t. 16, págs. 427, 459, 488, 552 y.	580
FAHRKUNST. Aparatos para la ascension de los obreros en las minas, t. 6.	332
FERRO-CARRIL á las minas de carbon de San Juan de las Abadesas, t. 12.	79
— á Linares, t. 23.	379
— atmosférico. Ensayos en Inglaterra, t. 13.	414
— Caducidad del de San Juan de las Abadesas, t. 18.	151
— carbonero de Belmez, t. 18.	486
— carbonero de Escatron, t. 10.	558
— carbonero de Langreo, t. 7.	273
— carbonero en Asturias, mejora para la carga del carbon en los buques, t. 8.	602
— Concesion de Belmez á Almorchon, t. 18.	264
— Concesion de Granollers á San Juan de las Abadesas, t. 18.	391
— Concesion del de Belmez á Almorchon, t. 15.	301
FERRO-CARRILES de España en fin de 1865, t. 15, págs. 406 y.	417
FERRO-CARRIL de Granollers á San Juan de las Abadesas, t. 17, págs. 49 y.	600
— de Langreo en Asturias, t. 16.	439
— Concesion del de Buitron á San Juan del Puerto, t. 18.	199
— Concesion del de San Juan de las Abadesas, t. 18.	228
— Concesion de Tudela á Bilbao, t. 18.	590
— de Belmez á Córdoba, t. 19.	31
— de Belmez á Almorchon, t. 19, págs. 29 y.	61
— de Córdoba á Málaga, t. 16.	478
— del Desierto á los montes de Triano en Vizcaya, t. 7.	742
— de Granollers á San Juan de las Abadesas. Disolucion de la compañía, t. 17.	634
— de Granollers á San Juan de las Abadesas. Quiebra de la compañía, t. 17.	682
— de montaña, t. 22.	247
— de San Juan de las Abadesas, t. 16.	478
— de Triano á la ria de Bilbao, t. 16.	346
— de Tudela á Bilbao, t. 16, págs. 346 y.	699
— de Isabel II, t. 16.	699
— El campo de hierro en Inglaterra, t. 15.	157

FERRO-CARRIL. El de Londres, t. 15.	30
— Accidente ocurrido en el de Alicante, t. 9.	362
— Apertura del de Ciudad-Real, t. 12.	125
— Aprobacion de tasacion de estudios, t. 15.	158
— de Belmez á Córdoba, t. 8.	94
— de Córdoba á Belmez, t. 16.	253
— Concesion del de Zaragoza á Escatron, t. 15.	123
— Consumo de hierro en los ferro-carriles, t. 9.	616
— Contestacion al interrogatorio sobre el plan general, t. 15.	705
— Costo y rendimiento en Francia y la Gran Bretaña, t. 7.	586
— Datos sobre el de Bilbao á Tudela, t. 15.	333
— Datos sobre el movimiento de mercancías en el de Bilbao á Tudela, t. 15.	331
— Descubrimiento del ingeniero Fernandez Castro para evitar los choques en los trenes, t. 5, págs. 289 y.	349
— Estudio de las líneas férreas mineras, t. 8.	12
— Extension de los Ingleses, t. 21.	62
— Frenos articulados de Mr. Arnoux, t. 8.	392
— Memoria del ingeniero Fernandez Castro sobre un sistema de señales, t. 5.	646
— mineros, t. 10.	357
— mineros: de Espiel y Belmez, t. 14, págs. 91 y.	290
— mineros: de Quintanilla á Orbó, t. 14, págs. 290 y.	548
— mineros: de Zaragoza á Escatron, Utrillas y Gargollo, t. 14.	290
— Nueva tarifa, t. 15.	668
— Nuevo sistema de enganche para los wagones, t. 14, págs. 260 y.	270
— Nuevo sistema de frenos automotores, t. 12.	177
— Producto de varias líneas, t. 14.	223
— mineros. San Juan de las Abadesas, t. 14, págs. 91, 289 y.	512
— Sistema de señales del Sr. Castro, t. 8.	120
— Sistema de señales eléctricas para evitar accidentes, t. 8.	618
— Sobre subvencion á los ferro-carriles para trasportes de carbon mineral, t. 12.	5
— Su influencia en la higiene pública, t. 14.	122
— Inauguracion del de Barruelo, t. 15.	27
— Ingresos de los mismos en 1860, t. 12.	120
— Ingresos de los españoles en 1864, t. 16.	241
— Ingresos en los tres primeros trimestres de 1862, t. 13.	648

	<i>Págs.</i>
FERRO-CARRILES. Ingresos de los de Europa en 1862, t. 15.	637
— Material de los de Inglaterra, t. 15.	31
— minero de Orbó, t. 9.	489
— minero. Reseña del propuesto para Cartagena, t. 15.	330
— minero. Trazado del de Córdoba á Espiel y Belmez, t. 13.	348
— Modificación de estatutos del de Langreo, t. 15.	90
— Respuesta del ingeniero de minas de Santander al interrogatorio sobre su informacion, t. 16.	269
— Resultado de los ingleses en 1863, t. 15, págs. 366 y.	572
— Sistema Hodgson, t. 20.	697
— Sistema Fell, t. 23.	568
— Sistema Larmanjat, t. 20.	696
— y puerto de Gijon en Asturias, t. 13.	219
FORTIFICACION. Por medio del hierro, t. 20.	384
FUERZA de vapor. La empleada en Inglaterra, t. 13.	127
FULMINATIVA: nuevo explosivo, t. 23.	422
GAS inflamable. Nota sobre un aparato para determinar el gas inflamable en las minas de hulla por Paul Thenard, t. 8.	457
— Nuevo procedimiento para nuevo gas de alumbrado, tomo, 24.	147
HABANA. Informe sobre conduccion de aguas, t. 15, págs. 3, 33, 77, 107, 136 y.	170
HULLA. Nueva máquina para su arranque, t. 24.	537
— Nuevo método de excavarla, t. 21.	104
ILUMINACION. Nuevo método por petróleo, t. 20.	288
INGENIEROS de minas franceses. Estado del personal en 1.º de Noviembre de 1860, t. 12.	487
INFORME sobre la conveniencia de sustituir la hulla á la leña en las locomotoras del ferro-carril entre Cienfuegos y Villadora (Cuba), t. 17, págs. 146 y.	174
INSTRUMENTO nuevo para indicar la existencia de gas inflamable en las minas de hulla, t. 19.	125
INSTRUMENTOS. Para operaciones geométricas en mineria, t. 20.	433
ISTMO de Corinto. Proyecto de un canal de navegacion, t. 21.	31
— de Panamá: paso para canal marítimo, t. 22.	363
— de Panamá. Proyecto de un canal por el capitán Paulding, t. 10.	492
— de Suez. Canal de este Istmo, t. 6.	702
— de Suez. Noticias sobre facilitarse la navegacion por este canal, t. 21.	369
LADRILLOS. t. 22.	418

	<i>Págs.</i>
LADRILLOS. Su historia, t. 24.	74
— Superioridad de los huecos sobre los macizos, t. 8.	475
LÁMPARA de aviso. Su aplicacion por M. Hidi en los pozos de Oakhan, t. 21.	104
— del minero, t. 7.	271
— minera de salvacion, t. 23.	456
LEY inglesa sobre el trabajo de las minas, t. 23.	393
LIBRETAS de campo: nuevo sistema para el uso de la brújula, t. 19.	555
LITO-FRACOR, t. 23.	101
LOCOMOCION. Sistema Hodgson, t. 21.	579
— sobre camino ordinario, t. 4.	464
— Tram-via de alambre, sistema Hodgson, t. 21.	429
LOCOMOTORAS nuevas, t. 7.	559
LOCOMOTORA sin fuego, t. 25.	299
— Su funcion comparada con la de la vida, t. 20.	510
MADERAS. Su preparacion incombustible, t. 20.	696
MALACATES. Estudios elementales sobre el de Almaden, t. 12, págs. 111 y.	143
MÁQUINA concentradora, t. 3.	572
— concentradora: comunicado, t. 3.	636
— de aire caliente de Ericson, con un grabado, t. 4.	280
MÁQUINAS de aire-vapor. Consideraciones y cálculos, t. 24.	21
MÁQUINA de cortar hulla, t. 19.	250
MÁQUINAS de desagüe de Cornwall, t. 8.	394
MÁQUINA de extraccion de Mr. Deumanet, t. 19.	252
— de traccion en los caminos ordinarios, t. 23.	483
— de vapor de Almaden, t. 1.º	83
— de vapor establecida en las minas del Jaroso, t. 3.	125
MÁQUINAS de vapor. De Linares, t. 15.	390
— de vapor. Del Jaroso, t. 15.	388
MÁQUINA de vapor en el Jaroso (Sierra Almagrera), t. 3; págs. 445, 510, 529 y.	576
MÁQUINAS de vapor. Nuevo caso de explosion en las calderas, t. 12.	335
— de vapor. Sobre la teoria de las de cubierta de vapor, t. 15, págs. 97, 129, 161, 204 y.	232
MÁQUINA de vapor. Inauguracion, t. 18.	294
— excavadora, t. 22, págs. 397 y.	542
— nueva de vapor de Hicks, t. 19.	65
— nueva para Tram-via, t. 25.	253
— nueva, sistema Ericson. Datos interesantes sobre esta máquina perfeccionada, t. 21.	390

	<i>Págs.</i>
MÁQUINA para abrir galerías, t. 20.	605
— para abrir el gran túnel de los Alpes, t. 1.º	306
— para barrenar rocas, t. 19.	249
MÁQUINAS para cortar la hulla, t. 20.	609
MÁQUINA para cortar la hulla, t. 20.	612
— para cortar rocas y abrir túneles, t. 19.	255
— para excavar carbon, t. 15.	511
— para extraccion, t. 20.	614
— para hacer córtés en el carbon, t. 20.	383
— para perforar, t. 20.	585
MARTILLO de vapor gigantesco, en el arsenal de Woolwich, t. 25.	287
MECHAS de seguridad, t. 20.	579
— de seguridad. Cuestion sobre el privilegio concedido á los fabricantes, t. 12, págs. 172 y.	206
— de seguridad de Bickford, t. 8, págs. 196, 362 y.	761
MEJORAS del sistema Hodgson, t. 22.	30
MINAS de hulla. Empleo de la chispa eléctrica para prevenir las explosiones, t. 10.	166
MOTOR amoniaco, t. 22.	472
— doméstico. Pequeños aparatos en que se produce vapor por medio del gas con aplicacion á faenas caseras, t. 21.	264
— Electro-magnético, t. 22.	280
— nuevo, t. 16.	85
NAFTALINA alumbrado de, t. 22.	459
NAVEGACION aérea, t. 22.	80
— internacional de España y Francia, datos para la historia de las minas del antiguo principado de Asturias, tomo 1.º	321
NIÑOS en las minas, t. 22.	543
NITROGLICERINA: en sustitucion á la pólvora, t. 16.	666
— explosion de, t. 18.	134
— explosion de, t. 22.	454
— Su empleo, t. 18.	159
— Su mayor fuerza explosiva en comparacion con la pólvora, t. 19.	159
NORIA, perfeccionada en Madrid, por el constructor D. Nicolas Grouselle, t. 1.º	118
NUEVA materia explosiva, t. 22.	419
OBREROS: informacion parlamentaria para mejorar sus condiciones, t. 22.	416
PARACAIDAS. Su empleo en los pozos de las minas, t. 5.	312

	<i>Págs.</i>
PAVAS y ventiladores: su comparacion, t. 1.º	51
PERFORACION del Mont-Cenis: experimentos, t. 15.	158
PERFORADOR. Invencion de Mr. Durant, t. 21.	109
PETRÓLEO. Curacion de las heridas con la aplicacion de esta sustancia, t. 21.	396
— Elevacion de esta sustancia de sus pozos, t. 15.	700
— Su conduccion por un tubo, t. 24.	92
PIEDRA artificial. Nuevas preparaciones, t. 21.	578
— artificial. Para construcciones, t. 21.	231
PLANOS inclinados: experimentos en Mont-Cenis, t. 15.	333
PODER electro-magnético aplicado como fuerza motriz, t. 2.	160
PÓLVORA comprimida, t. 19.	219
— de algodón, t. 16.	413
— de mina, t. 16.	616
— de minas. Sobre el contrabando, y mala calidad de este artículo, t. 7.	92
— de nueva forma. Su composicion, t. 15.	335
PÓLVORAS: fábrica de los Sres. Thiry y compañía en Oviedo, t. 18.	337
PÓLVORA. Mejoras en su fabricacion, t. 21.	264
— nueva clase de, t. 13.	543
— nuevo compuesto, t. 19.	379
— para minas, t. 16.	249
— Quejas por la falta de este artículo, t. 12.	173
— Reglas de policia para su fabricacion, t. 16.	87
— Sobre los nuevos precios de este artículo, t. 6.	700
— Sobre una nueva clase de este artículo, t. 12.	355
POZOS de minas. Elevador neumático, t. 15.	605
PRESERVATIVO de incrustacion para calderas, t. 18.	453
PROPOSICION de ley para concesion de ferro-carriles, t. 16.	380
PROYECTO de líneas generales de navegacion y ferro-carriles, tomo 6, págs. 355, 385, 431 y.	449
PROYECTOS para el canal de la Mancha, t. 25.	14
RASGOS característicos de obreros, t. 25.	47
RELACION del modo con que se cavan, cortan y rozan los metales en las minas de Almaden, t. 23.	451
RUEDA hidráulica, t. 16.	730
SALVA-POLEAS, t. 23.	330
SALVA-VIDAS. Medio de salvacion propuesto para caso de hundimiento, t. 13.	125
SIFÓN rotativo. Para elevar el agua á pequeñas alturas, t. 10.	232
SISTEMA de señales eléctricas en los caminos de hierro. Datos so-	

Págs.

bre este descubrimiento del ingeniero Fernandez de Castro, t. 6, págs. 94, 97, 249, 277, 280, 412, 723, 729 y.	764
— de señales eléctricas en los caminos de hierro. Informe de la comision encargada de examinar los ensayos, t. 7.	33
SUSTANCIAS explosivas, t. 23.	102
TEMPERATURA. Observaciones en diferentes minas de hulla á profundidades distintas, t. 22.	475
TRABAJO de las mujeres, t. 20.	128
— de los niños en las manufacturas. Proyecto de ley que prepara el Consejo de Estado en Francia, t. 21.	427
— de los muchachos en minas y fábricas, t. 20.	65
— sobre las sustancias duras, t. 22.	473
TRASMISION de movimiento. Empleo de los cables de hierro, t. 9.	576
TRANSPORTE aéreo. Noticia sobre la prioridad de esta invencion, t. 21.	456
— De fosforita, t. 22.	518
— De minerales, t. 22.	30
— De minerales por ferro-carril, t. 20.	95
TRANSPORTES por el sistema Fell, t. 20, págs. 485 y.	513
— Por el sistema Hodgson, t. 20.	206
TURBINA. Noticia sobre una gran turbina presentada en la Exposicion de Viena, t. 24.	389
VAPOR. Modo de utilizar el que se pierde en las locomotoras, t. 21.	264
— Su uso á alta presion, t. 24.	167
VENTILACION. De las minas de hulla, t. 20.	128
— Nuevo ventilador mecánico, t. 13.	247
— Nota sobre algunas de sus aplicaciones, t. 1.º	5
— Nueva invencion de M. F. Windhausen, t. 21.	105
VENTILACION. Invencion de M. Brakel de Oldan, t. 21.	63



9.ª SECCION.

MINERALURGIA.

ADVERTENCIA. Considera todos los artículos referentes á operaciones, que modifican industrialmente la materia.

Págs.

ACEITES de hulla, t. 20.	423
ACEITE mineral. Fábrica de Asturias, t. 13.	511
ACERO (El), t. 22.	589
— Bessemer, t. 13.	416
— Bessemer, t. 16.	190
— Bessemer. Su fabricacion en Inglaterra, t. 20.	352
— Conversion del hierro colado en acero fundido, t. 9.	686
— Estudios de Mr. Fremy, t. 13, págs. 266 y.	301
— Fabricacion de Limas, t. 10.	157
— Fabricacion de una clase de acero misterioso, t. 25.	321
— fundido. Nuevo método para endurecerlo, t. 5.	191
— Gran cilindro de acero fundido, t. 9.	494
— Método propuesto por Calazat, t. 13.	617
— Moldeo para las piezas de las máquinas, t. 9.	250
— Nuevo procedimiento para su fabricacion, t. 24.	89
— Privilegio de invencion en Inglaterra para un nuevo método de fabricar el acero, t. 3.	733
— su fabricacion por la accion directa de los agentes oxidantes sobre el hierro colado, t. 19.	422
— su fabricacion por medio de la friccion, t. 19.	536
— su produccion por el procedimiento Bessemer, t. 17.	271
— su restauracion, t. 25.	310
— Sistema de fabricacion del fundido, t. 24.	406
ACIDO sulfúrico. Nuevo aparato para su destilacion, t. 20.	666
— sulfúrico: su fabricacion, t. 9.	718
— sulfúrico: su preparacion por medio del yeso, t. 3.	570
AGLOMERADOS de hulla. Su fabricacion, t. 20.	695
AGUA de jabon. Su efecto sobre los metales incandescentes, t. 24.	455
AGUAS pantanosas. Modo de purificarlas, t. 21.	394

	<u>Págs.</u>
AIRE: su purificacion, t. 7.	462
ALBAYALDE. Modificaciones en su fabricacion, t. 21.	464
— su fabricacion en Escocia, t. 25.	525
ALEACION de hierro y manganeso, t. 25.	279
ALEACIONES. Manufactura de las aleaciones ó combinaciones de metales, t. 7.	571
ALEACION: metálica para armas de fuego, t. 10.	424
ALTOS hornos. Noticias sobre ellos, t. 15.	156
— hornos. Produccion directa de hierro dulce y acero, t. 15.	350
— hornos. Trabajos relativos á su teoria, t. 11, págs. 608, 644, 679 y.	704
— hornos. Trabajos relativos á su teoria, t. 12.	24
ALUMINIO. Extracto de una nota sobre dos procedimientos de preparacion del aluminio, por M. H. Sainte-Claire Deville, t. 5.	727
— Fabricacion de sus aleaciones, t. 11.	361
— Investigaciones sobre su extraccion, t. 5, págs. 451 y.	545
— Mejoras en su fabricacion, t. 9.	559
— Nuevo procedimiento para obtenerla, t. 20.	653
— Produccion del aluminio, t. 10.	567
— Produccion industrial, t. 8.	286
— Progreso en su fabricacion industrial, t. 6.	553
— Su extraccion y aleaciones, t. 7.	778
AMALGAMACION. Experimento de M. D. Camphel, t. 5, págs. 128 y.	192
— Explicacion de este procedimiento en Chile, t. 24.	81
AÑO de 1871, bajo el aspecto mineralúrgico comercial, t. 25.	285
APROVECHAMIENTO de los humos de cobre, t. 19.	126
APUNTES sobre las fábricas de hierro y acero de Mieres y la Barzana (Pola de Lena), t. 6.	171
ASAMBLEA de metalurgistas, t. 22.	567
ASFALTO. Noticia de la fábrica nombrada Santa Teresa para beneficiar el mineral de asfalto de Torrelapaja en Aragon, t. 7.	261
AZOGUE. Cuestion Pellet, t. 22.	392
— Descripcion del horno empleado en Idria para el ensayo de los minerales de mercurio, t. 6.	563
— Descripcion del método empleado para el tratamiento de los residuos conocidos con el nombre de <i>Cabezas</i> en el establecimiento metalúrgico de la Sociedad del Porvenir en Asturias, t. 2.	458
— Observaciones sobre las pérdidas de azogue por las chi-	

	<u>Págs.</u>
meneas de las cámaras en los hornos de Bustamante en Almaden, t. 2.	378
AZOGUE. Resultado de algunas innovaciones en los hornos de Bustamante, t. 5, págs. 426 y.	482
— Sistema Pellet, t. 22.	494
— Sobre el beneficio de los minerales de Almaden, t. 6.	24
— Su beneficio por el sistema Pellet, t. 20.	396
— Su destilacion, t. 17, págs. 434 y.	499
— Su metalúrgia, t. 25.	11
AZUFRE: procedimientos usados hoy en Italia para beneficio de estos minerales, t. 25, págs. 266 y.	289
— (El) sus propiedades, usos, extraccion. Conferencia de Mr. Payen, t. 17.	305
BASALTO fundido. Sus aplicaciones, t. 10.	619
BÉLGICA. Sociedades metalúrgicas, t. 10.	199
BISMUTO (El): su produccion, t. 25.	256
BRONCE fosforado. Excelencias industriales de esta aleacion, t. 24.	550
— fosforoso, t. 22.	474
— Su fundicion, t. 16.	548
— Su historia y moldeo, t. 24.	522
CAL. Aprovechamiento de esta sustancia en las fábricas de gas, t. 21.	434
— Procedimiento nuevo para la fabricacion de su cloruro, t. 21.	521
CALCINACION. Ensayo de un nuevo método de calcinacion, t. 5.	91
CALOR por medio del gas: experimentos, t. 25.	282
CAÑONES. Apuntes sobre la fábrica de cañones de Lieja y consideraciones generales sobre las fundiciones aplicadas á esta manufactura, t. 8.	446
CAPSULAS: fábrica en Stockolmo, Rusia, t. 5.	353
CARBON. Cuestion del carbon de piedra inglés, t. 25.	337
— Ensayo hecho en el Ferrol, t. 11.	526
CARBONES (Los) de la cuenca del rio Don, en Rusia, t. 25.	345
CARBONIZACION de la leña y metalúrgia del hierro, t. 19.	693
CARRILES de acero, t. 19.	220
— Su fabricacion en la ferreria de la Felguera, t. 20.	239
CIUDAD industrial elevada á gran importancia en pocos años, tomo 25.	261
CORALTO: su produccion, t. 25.	286
COBRE. Apuntes sobre cementacion de las piritas cobrizas en la provincia de Huelva, t. 15.	653

	Págs.
COBRE. Cementación por la esponja de hierro, t. 15.	295
— Comparacion entre el sistema de cementacion artificial, y el titulado electro-químico del Sr. La Cerda, t. 4.	345
— Estudio comparativo entre los métodos de cementacion artificial y fundicion, aplicados á los minerales de cobre de Rio-Tinto, t. 3.	46
— Fábrica de beneficio en Pardos, provincia de Guadajara, t. 9.	715
— Mejoras en la cementacion artificial establecida en Rio-Tinto para el beneficio de los minerales de cobre, tomo 3.	367
— Memoria sobre un nuevo procedimiento para el beneficio de los minerales de cobre, por E. Petitgand, t. 9.	112
— Metalurgia del cobre de Rio-Tinto en 1853, t. 4.	252
— Nota sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de cobre en la Alta Hungría, t. 9.	510
— Noticia de un privilegio de invencion de un nuevo sistema para beneficiar piritas cobrizas, t. 21.	460
— Noticia sobre la fábrica de cobrería y antigua casa de moneda de Jubia, t. 9, págs. 369, 455, 465 y.	499
— Nuevo procedimiento electro-químico de La Cerda. Contestacion á un artículo del <i>Clamor Público</i> , t. 4.	400
— Nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales cobrizos con ganga de pirita de hierro, t. 4, páginas, 576, 617 y.	628
— Observaciones sobre el procedimiento titulado electro-magnético establecido en Rio-Tinto por la empresa La Cerda, t. 4.	422
— Observaciones sobre el tratamiento de los minerales de cobre por el procedimiento de Mr. Béchf, t. 9.	615
COBRES piritosos. Procedimiento de Mr. Brankart para su beneficio, t. 5.	420
COBRE por cementacion en las minas del lomo de Bas, provincia de Murcia, t. 4.	423
— Purificacion del, t. 22.	56
— Purificacion del sulfato, t. 13.	93
— Reseña sobre los cobres de Rio-Tinto, t. 3.	153
— Sobre beneficio de los minerales de Rio-Tinto, t. 4.	419
— Sobre el beneficio de los minerales de cobre de Fahlun (Suecia) y resultados que daría su aplicacion en Rio-Tinto, por el ingeniero de minas, profesor de la escuela	

	Págs.
especial, D. Policarpio Cia, t. 4, págs. 3 y.	35
COBRE. Sobre el beneficio de los minerales de cobre de Swansea y otros puntos; y conveniencia de beneficiar los de la isla de Cuba en su país ó en la península, t. 1.º, páginas 225 y.	257
— Sobre los cobres de la provincia de Huelva y tratamiento de los productos de cementacion, t. 15.	241
— Su aplicacion por el método Leclere, t. 21.	27
— Su cementacion por la esponja de hierro, t. 13.	646
— Su fabricacion, t. 19.	581
COBRES y plomos. Desplatacion del plomo por medio del zinc, tomo 9.	589
COBRE y plomos. Procedimientos metalúrgicos modernos, t. 9.	493
COKE de Antracita, t. 8.	264
— menudo. Noticia sobre su aprovechamiento en la fábrica de gas de Madrid, t. 21, págs. 313 y.	349
— Procedimiento para desulfurarlo, t. 20, págs. 374 y.	409
COMBUSTIBLE. Carbon de turba, t. 9.	579
— Cok purificado, t. 10.	359
COMBUSTIBLES. Consideraciones sobre las causas del alto precio del combustible mineral, t. 24.	364
— minerales. Investigaciones de Fremy, t. 13.	149
COMBUSTIBLE nuevo. Su explicacion, t. 20.	466
COMBUSTION de la hulla y composicion del aire, t. 25.	6
— del carbon, t. 19.	587
COMPANIA de fundicion en Hamilton, t. 22.	474
CONCURSOS. Sobre el empleo del carbon seco, t. 14.	91
CONSIDERACIONES Sobre el descubridor del método de cementacion artificial, t. 9.	96
CREUSOT. Establecimiento metalúrgico, t. 20.	63
CURILOTES. Su marcha económica, t. 15.	449
DESCUBRIMIENTO de un horno antiguo en la provincia de Huelva, t. 9.	305
— metalúrgico, t. 22.	564
DESPLATACION. Aparatos de Patinsson, t. 5, págs. 62, 126 y.	319
— Minería de Cartagena. Artículo 6.º Aparatos de Patinsson t. 2.	516
DESTILACION. Del exquisto betuminoso, t. 20.	465
ELECTRO-STANNUS: sistema para electro-estañar objetos, t. 25.	259
ESCORIALES de la provincia de Teruel, t. 9.	555
— del campo de Linares. Rectificacion, t. 2.	734

	<i>Págs.</i>
ESTAÑO: fenómeno de su desagregacion, t. 25.	299
— Modo de separar el hierro de los minerales de estaño, t. 8.	668
EXPOSICION en Manchester de las aplicaciones para el consumo económico de carbon, t. 25.	137
FABRICACION del gas y del coke en Lóndres, t. 19.	621
— del vidrio en Italia, t. 19.	684
FÁBRICA de acero de Essen, t. 19.	97
— de Alcorlo en la provincia de Guádalajara, t. 1.º	93
— de fundicion de Trubia, t. 1.º	440
— de fundicion y amalgamacion en el valle de Erro, t. 1.º	154
— de la propiedad de J. Cockeril en Bélgica, t. 20.	30
— de San Andrés. Aprovechamiento de los humos de los hornos de reverberos, t. 2.	540
— nacional de Trubia, en Astúrias, t. 10.	519
— nueva para el beneficio de los minerales de Calcena, tomo 1.º	361
FÁBRICAS. Noticias de varias, t. 14, págs. 260, 324, 608 y.	642
FERRERIA de Vinuesa en la provincia de Soria, t. 1.º	220
FOSFATO de cal bibásico, t. 19.	523
FUNDICION de San Andrés. Fabricacion de Albayalde, t. 2.	270
FUNDICIONES prusianas, t. 23.	506
GACHA en los altos hornos, t. 22.	542
GRAFITO. Su purificacion para lapiz, t. 5.	191
GALINAS argentíferas. Nuevo método de desplatacion, t. 13.	157
GAS de alumbrado. En Paris, t. 20.	351
— de alumbrado. En Italia, t. 20.	320
— del alumbrado. Modo de purificarlo, t. 14.	95
— en Lóndres, t. 16.	413
— en Lóndres, t. 19.	415
GASES de la combustion. Medio de evitar sus daños, t. 20.	731
GAS oxígeno. Fabricacion económica de este gas, t. 13.	125
— Perfeccionamiento del alumbrado de gas, t. 17.	269
HIENDELAENCINA. Nueva fábrica de beneficio de minerales, t. 11.	77
HIERRO. Adelantos en su fabricacion, t. 7.	621
— Adelantos en su fabricacion, t. 25.	505
— Acerado en su superficie, t. 21.	62
— Afino del hierro, t. 10.	564
— Aprovechamiento del que contienen las escorias de afino ó de pudelage, t. 1.º	218
— Apuntes sobre la fábrica de hierro colado de los Se-	

	<i>Págs.</i>
ñores Gil y Compañia en Langreo, t. 10.	292
HIERRO Clavos de fundicion, t. 10.	389
— colado. Estado sobre su resistencia, t. 1.º	374
— colado: su afino, t. 19.	161
— Conservacion del hierro galvanizado, t. 10.	388
— Conversion del fundido en maleable, t. 20.	633
— Costo de produccion del hierro en varios paises, t. 19.	587
— Datos respecto á la fabricacion del hierro, t. 10.	231
— Economia en la fabricacion del hierro, t. 9.	493
— (El) en América en lo futuro, t. 25.	245
— esponja: su fabricacion, t. 25.	87
— Estudios sobre mejoras en la metalúrgia del hierro y acero, t. 13, págs. 340 y.	392
— Estudio sobre su beneficio en Málaga y Marbella, t. 5, págs. 627, 657 y.	692
— Exámen de las cualidades relativas del hierro colado producido por aire frio ó caliente, t. 2.	125
— Extraccion directa del hierro de sus minerales, t. 4.	497
— Fabricacion de los hierros huecos, t. 15.	572
— Fábrica de Koenigshütte, t. 5, págs. 303, 327 y.	405
— Hornos colosales, t. 13.	585
— Horno de gas para beneficiar sus minerales, t. 21.	581
— Inauguracion de un alto horno en Langreo, t. 10.	263
— (La industria del), t. 22.	587
— manganeso y acero dulce: instalacion de una Sociedad para su fabricacion, t. 25.	297
— Memoria sobre el beneficio del hierro en Suecia, su produccion y causas que influyen en la excelencia de sus cualidades, por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela especial, D. Policarpo Cia, t. 3.	585
— Modo de mejorarlo, t. 20.	128
— Nota sobre la fábrica de fundicion de Sargadelos en Galicia, t. 10.	201
— Nota sobre la ferrería del Clot, t. 9.	418
— Noticia histórico-bibliográfica acerca de este metal, tomo 5.	65
— Nuevas modificaciones en los hornos de pudelar, t. 21.	658
— Nuevo alto horno en forma elíptica, t. 10.	535
— Nuevos procedimientos para su fabricacion, t. 9.	540
— Planchas fabricadas por M. Forster, t. 5.	90
— Procedimiento de Henri Bessemer para convertir el	

	Págs.
hierro colado en acero ó hierro dulce sin adición de combustible, t. 7.	659
HIERRO. Procedimiento directo para su fabricación, t. 25.	270
— Procedimiento para comunicar al hierro la dureza del acero, t. 3.	191
— Procedimiento Siemens, t. 19.	561
— Progresos de su fabricación en los Estados-Unidos, t. 13.	247
— Pudlado del mismo, t. 19.	190
— Pudlage mecánico, t. 15.	329
— Pudelado mecánico, t. 25.	307
— Sobre la producción de este metal, t. 8.	431
— Sobre los cambios químicos que experimenta la fundición durante la conversión del hierro dulce, t. 10, páginas, 224, 254 y.	285
— Sobre su industria, por el profesor Jhon Wilson, t. 7, págs. 611 y.	641
— Soldadura del hierro, t. 10.	387
— Su amalgamación, t. 1.º	279
— Su conversión en acero. Nuevo procedimiento de M. Pauvert, t. 8.	388
— Su corrosión, t. 25.	285
— Su endurecimiento por medio del cromo y del manganeso, t. 21.	245
— Su fabricación con pirritas, t. 20.	32
— Su fabricación en China, t. 25.	277
— Su fabricación en Suecia, t. 5.	243
— Su fundición. Apuntes sobre nuevo método de tratarla en fusión y para convertirla en hierro maleable, t. 23.	21
— Su fundición. Noticia histórica, t. 17.	521
— Sus minerales. Exámen crítico de su tratamiento, t. 15, págs. 18 y.	84
— Su industria, t. 18.	27
— Su industria en Burmah, t. 25.	95
— Su purificación por electricidad, t. 25.	258
— y acero: fábrica Krupp, t. 25.	305
— y acero obtenidos directamente de los minerales, t. 20.	92
— y acero para carriles, t. 19.	550
— y acero: pérdida de su flexibilidad, t. 25.	285
— y acero. Procedimiento de Blair, t. 25.	350
— y acero. Su fabricación aprovechando el lingote impuro, t. 21.	604

	Págs.
HIERRO y acero. Su fabricación con escorias de forja, t. 15.	488
— y acero. Su fabricación directa, t. 24.	229
— y acero: su mejora por su aleación con el wolfram, t. 19.	380
— Vaciado de las piezas de fundición, t. 10.	251
HOLLIN mercurial: su tratamiento, t. 25.	259
HORNOS altos (Los). Observaciones sobre su temperatura, t. 21.	59
— Boetius para la fabricación de vidrio zinc, etc., t. 21.	434
HORNO Bustamante, t. 23.	479
HORNOS de coke. Disertación sobre diferentes clases de hornos y procedimientos, t. 24.	556
— de fundición: invención de MM. Berger y Richon para fundir metales y en especial acero, t. 21.	458
HORNO nuevo para fundición de minerales, t. 19.	414
HORNOS sin humo, t. 25.	62
— soplantes. Estudio sobre estos aparatos, t. 24.	517
HORNO soplete para calcinar ó fundir minerales, t. 23.	140
HULLA. Productos de la destilación de la hulla, t. 9.	527
— Productos de su destilación, t. 14.	645
— Su preparación mecánica, t. 1.º	565
LATON blanco. Aleación para maquinaria, t. 9.	189
LENITO. Producto de su destilación, t. 24.	519
LEAMAS perdidas. Su aprovechamiento, t. 20.	495
MANGANESO: medio de reproducir el peróxido de manganeso que ha servido para la fabricación del cloro, t. 9.	527
— Reducción de los minerales de manganeso, t. 8.	385
— Sustituyendo al níquel en aleaciones, t. 24.	396
MANUFACTURAS de metales en el Japon, t. 25.	90
MESAS de escoba. Descripción de este aparato de preparación mecánica, t. 6.	390
MESA de percusión de acción continua, t. 18.	161
METAL. Nuevo para carriles, t. 20.	50
METALES: nuevo método de darles color, t. 25.	509
— Su granulación, t. 20.	421
— y minerales. Su tratamiento por un sistema general, tomo, 24.	403
METALURGIA de Cartagena, t. 17.	136
— del distrito de Almería, por el ingeniero jefe de segunda clase D. José de Monasterio, t. 4, págs. 539, 569 y.	659
— Notas sobre un viaje metalúrgico en Europa, t. 24, páginas, 424, 444 y.	465
— Sus progresos en Francia, t. 20.	29

	<u>Págs.</u>
MÉTODO nuevo de templar el acero y regeneracion de hierro quemado, t. 25.	167
MINAS de Bustarviejo, (beneficio de sus minerales), t. 19.	153
— del Estado. Sobre la adquisicion de nuevas minas para la fábrica nacional de Trubia, t. 10.	454
— de oro ó plata. Nuevo tratamiento, t. 23, págs. 53, 83, 105, 121, 145, 177, 257 y.	261
MINERALES argentíferos. Sobre el beneficio de los minerales argentíferos de Kougsberg, t. 6.	318
— Nuevo procedimiento para beneficiar los de hierro, t. 20.	502
— sulfurados. Su trasformacion en óxidos, t. 21.	62
NATROMETALURGÍA. Nuevo procedimiento de afinacion de metales por la sosa, t. 24.	553
NIKEL: su metalúrgia, t. 4.	311
NIKEL. Tratamiento de los compuestos de este cuerpo, t. 9.	248
NOTICIA sobre la aglomeracion de combustibles minerales, t. 16, págs. 353, 417, 449, 481, 513 y.	545
NOVEDAD en forjas, t. 25.	166
NOVEDADES metalúrgicas, t. 7.	205
— metalúrgicas: Bretaña, t. 25.	256
NUEVO clasificador, t. 16.	289
— metal de cañones, t. 15.	90
— método para la fabricacion de municiones y perdigones, t. 2.	157
OBRA importante. Pila de hierro colado construida en Langreo con destino al puente sobre el rio Eo, t. 13.	320
ORO: aparatos establecidos en la Sierra de Granada para ensayar el beneficio de arenas auríferas, t. 2.	508
— Aparato nuevo para el beneficio de tierras auríferas, inventado por el Sr. Cambiazu, t. 2.	637
— Consumo en la loza, t. 19.	545
— Nueva Buddle de Willians: aparato para lavar oro y otros metales, t. 22.	517
— Observaciones acerca de un aparato para el lavado de arenas citado en la memoria sobre los terrenos auríferos de la provincia de Leon, t. 2.	51
— Su afinacion por un procedimiento nuevo, t. 20.	636
— Su beneficio por la via húmeda, t. 1.º	252
— Su metalúrgia, t. 20.	189
— y plata. Noticia histórica del beneficio de estos metales en las Américas y en la Australia, t. 21.	140

	<u>Págs.</u>
OXIGENO: sus aplicaciones á la fabricacion del acero, t. 23.	304
PAPEL. Aplicado en pasta impermeable para la construccion de una iglesia, t. 21.	371
— Fabricacion del mismo, t. 19.	223
— macerado. Su aplicacion en vasijas, t. 21.	110
PERFECCIONAMIENTOS y procedimientos nuevos: hornos y combustibles, t. 23.	329
PETRÓLEO: nueva especie, t. 18.	388
— su clasificacion, t. 17.	269
— su destilacion, t. 20.	319
— sus usos en la metalúrgia, t. 23.	207
PIRITAS cobrizas: su tratamiento, t. 16.	90
PLATA. Beneficio de sus minerales por electricidad, t. 21.	139
— Cristalización del plomo, t. 10.	669
— Fábrica de desplatacion en Motril, t. 8.	188
— Método agustiniiano. Estado de la fábrica Oportuna en Hiendelaencina, t. 8.	125
— Nuevo método para beneficiar estos minerales por la via húmeda, t. 12, págs. 302 y.	638
— Nuevo método para separar la plata de otros metales, por Alejandro Parkes de Birghmingan, t. 3.	223
— plomo y cobre. Nuevo procedimiento para su beneficio, t. 20.	319
— Procedimiento de amalgamacion de los minerales de plata en Potosí, por Mr. Lemuhot, ingeniero al servicio de Chile, t. 10, págs. 180, 208, 243 y.	276
PLATERIA, joyeria, etc. Su historia y primeras materias, t. 20, págs. 675 y.	701
PLATINO. Descubrimiento de Chavaneau para prepararlo, t. 20.	92
— nuevo descubrimiento, t. 25.	212
— su produccion, t. 25.	238
PLOMO: consideraciones teórico-prácticas sobre la metalúrgia del plomo en Linares, t. 4.	358
— Ensayo de una descripcion del tratamiento del mineral del distrito de Linares, t. 6, págs. 417, 469, 513, 577, 600 y.	648
— Industria minera de Cartagena. Art. 4.º Fundicion de minerales plomizos, t. 2.	227
— Mejoras en su beneficio, t. 20, págs. 570, 618, 637 y.	669
— Minería de Cartagena. Art. 5.º Fundicion de galenas argentíferas, t. 2.	494

	<i>Págs.</i>
PLOMO Su afino, t. 13.	583
— Su beneficio. Viaje metalúrgico por el litoral del Mediterráneo verificado en el mes de Octubre de 1848 de orden del Excmo. Sr. Director general de minas, por D. Luis de la Escosura, t. 8, págs. 477, 509, 541 y. . .	573
PLOMOS. Su desplatacion por medio del zinc, t. 21.	493
PLOMO. Su desplatacion y afino por vapor de agua, t. 24.	7
— Su metalúrgia, t. 11, págs. 285, 305, 547 y.	581
PREMIO á los mejores aceros señalado por la Sociedad de Artes en Inglaterra, t. 24.	89
PREPARACION de crisoles para grandes temperaturas, t. 18.	434
— mecánica: concentración de los terreros romanos en Cartagena, t. 7.	743
— mecánica. Criba rápida continua de regilla filtrante, t. 21.	573
— mecánica. Discusion general de aparatos, t. 21, páginas 585 y.	609
— mecánica. Importancia de la preparacion mecánica, tomo, 8.	366
— mecánica. Mesas giratorias de escoba, t. 8.	331
— mecánica. Nuevo método para colgar las mesas de sacudimiento, t. 13.	71
— mecánica seca, t. 25.	67
— mecánica. Separacion de los minerales de hierro por medio del electro-magnetismo, t. 10.	167
PROCEDIMIENTO para extraer los metales preciosos de las piritas de cobre, t. 23.	533
PROGRESOS de la metalúrgia en Asturias, t. 10, págs. 357 y.	387
PROTECCION. Sobre una exposicion pidiendo el auxilio del Gobierno para establecer una fábrica de preparacion mecánica, t. 10.	454
PUDLEADO rotatorio americano, t. 23.	573
PRUSIATO de potasa. Su fabricacion, t. 13.	543
REGILLAS económicas, t. 22.	384
RESIDUOS piritosos: su tratamiento y utilizacion, t. 25.	280
RIO TINTO. Sobre la falta de hierro para la cementacion, t. 7, páginas, 716 y.	737
RUBIDIO Y CÆSIO. Nota sobre su produccion, t. 13.	157
SALITRE. Su explotacion en los Estados Unidos, t. 13.	125
SOCIEDAD metalúrgica, t. 17.	159
SOSA. Extraccion directa de la sosa de la sal marina, t. 9.	718

	<i>Págs.</i>
SULFATO de sosa. Nueva fábrica en Ciempozuelos, t. 9.	302
SUPERFOSFATO de cal. Sistema para su preparacion en el campo, t. 21.	395
TELURO: Sobre la extraccion del teluro de sus minerales, por el Dr. R. Bender, t. 3.	755
TRITURADOR de Carr, t. 19.	682
TRUBIA. Sobre una memoria relativa á esta fábrica, t. 12.	205
— Visita á la fábrica Nacional de fundicion, t. 6, páginas 193, 225 y.	257
TUBOS (Los) de plomo para conducir aguas potables, t. 17.	56
TURBA: Sobre la carbonizacion de la turba, y su trasformacion en coke, t. 1.º	87
— Su fabricacion en Irlanda, t. 25.	302
— Procedimiento para su mejor aplicacion, t. 24.	342
UNION metalúrgica de Francia. Consideraciones sobre el proyecto de esta gran empresa, t. 21.	258
YDRIA. Hornos de, t. 22.	562
YODO. Extraccion del yodo contenido en el nitrato de sosa de Chile, t. 7.	396
ZINC. Comunicado sobre el porvenir de la fabricacion del zinc en España, t. 8.	226
— Condensacion de sus vapores, t. 22.	138
— Fabricacion de este metal, t. 10, págs. 358 y.	386
— Fabricacion del óxido cerca de Lancaster, t. 22.	136
— Fábrica de Avilés, t. 5, págs. 415 y.	642
— Nota sobre el tratamiento metalúrgico de los minerales de zinc en Bélgica, t. 9, págs. 529 y.	593
— Noticia de la fábrica de Avilés, t. 8.	762
— Porvenir de la fabricacion del zinc en España, t. 8.	114
— Tratamiento de sus minerales en Przbiram, t. 16.	126

10.ª SECCION.

MINERIA.

ADVERTENCIA. En esta se comprenden los artículos de explotación, yacimientos, agentes explosivos, aparatos escavadores, extracción, desagüe, iluminación, etc.; así como los relativos á higiene y siniestros.

	<i>Págs.</i>
ACEITE de petróleo. Propagacion, t. 15.	187
— de petróleo. Su admision en el culto, t. 15.	475
— mineral. De América, t. 15	649
— mineral. Manantiales de petróleo, t. 13.	213
— mineral. Trabajos de D. Cirilo Ternos, t. 13.	447
ACEITES minerales en Inglaterra, t. 18.	162
ABELANTOS en la industria minera, t. 2.	751
AFRICA. Modernos descubrimientos en el interior, t. 7.	41
AGUAS minerales de Carrara, t. 15.	387
— minerales. Sondeos en Venecia, t. 14.	62
AGUA. Obturacion de sus venas en los pozos de las minas, t. 21.	141
AGUAS minerales, t. 15, págs. 229 y.	252
AGUA. Su abundancia en las minas de Inglaterra, t. 20.	352
AGUAS subterráneas. Sobre su aprovechamiento, t. 12, páginas, 521, 545 y.	587
— subterráneas. Sobre su aprovechamiento, t. 13, págs. 14, 47, 97 y.	124
AIRE. Su velocidad en las minas medida por un método nuevo, t. 20.	160
ALCOF. Noticia de la mina Solitaria, t. 7.	677
ALMADEN. Apuntes para el estudio y reformas que demanda este establecimiento, t. 5, págs. 483, 548 y.	548
— Apuntes sobre las enfermedades de los mineros, t. 9.	755
— Comision de mejoras, t. 10, págs. 136 y.	534

	<i>Págs.</i>
ALMADEN. Complemento del sistema de laboreo de las minas, t. 5.	38
— Contestacion á un artículo del <i>Mining Almanack</i> de 1850 sobre estas minas, t. 2.	26
— Denunciando algunos abusos, t. 7.	423
— Descripción general de Almaden, Almadenejos, minas y demás de su territorio, t. 8, págs. 338 y.	370
— Exposicion del sistema que el Ingeniero D. Juan Pablo Lasala empleó en el rompimiento del socavon del Socorro, t. 21.	441
— Memoria sobre este establecimiento, t. 12, págs. 360, 576 y.	590
— Noticias de este establecimiento, t. 9.	158
— Reclamando algunas mejoras, t. 8, págs. 156 y.	220
— Sobre el sistema de laboreo, t. 6, págs. 157 y.	225
— Sobre los nuevos planos y la memoria formada por la comision de mejoras, t. 8.	537
— Reseña sobre su historia, administracion y produccion, t. 13, págs. 2, 33, 76, 161, 193, 288, 385, 417, 484, 524 y.	568
— y Rio-Tinto: observaciones sobre una memoria publicada por D. Tomás Rodriguez Pinilla, t. 23.	548
ALMAGRERA. Desagüe de las minas del Jaroso, t. 7.	54
— Desagüe y estado de las minas ricas, t. 10, págs. 93, 230 y.	665
— Estado de la cuestion de desagüe de las minas del Jaroso, t. 5, págs. 98, 161, 196, 222 y.	291
— Noticia de varias minas, t. 12, págs. 46 y.	79
— Noticia sobre las labores del socavon de desagüe, t. 12.	254
— Sobre el estado de la minería de Almagrera, t. 6, páginas 118 y.	185
— Incendio ocurrido en el pozo de bombas del Jaroso, t. 6.	57
ALMERIA. Noticias de su minería, t. 21.	84
— Indicacion de su prosperidad minera, t. 20.	446
ALPUJARRAS. Memoria sobre este valle, t. 13, págs. 496, 513 y.	545
ALUMBRADO: nuevo sistema, t. 18.	166
ALUVIONES estanníferos y descripcion de algunos depósitos en la provincia de Orense, t. 1.º	148
ANTRACITA. Determinacion de antracita cretácea en el Canadá, t. 24.	360
— en Pensilvania, t. 16.	287

	<i>Págs.</i>
APERTURA de un pozo muy profundo en Lancashire (Inglaterra), t. 9.	490
APUNTES históricos sobre Almaden, t. 2.	598
— sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica), t. 4.	581
— sobre las minas de Fuente de Cantos, provincia de Badajoz, t. 3.	78
— sobre la riqueza metalífera de Garlitos, t. 4.	302
— sobre la industria minera y metalúrgica de la provincia de Oviedo, t. 17, págs. 695 y.	715
ASFALTO. Criadero de Torrelapaja, t. 5.	206
— En el coto de Doña Ana, frente á San Lucar de Barra-meda, t. 7.	235
— En el término de Vasconcillos, provincia de Búrgos, tomo 1.º	63
— Su descubrimiento por medio de Sondeos en Neuchatel, t. 23.	22
ASOCIACION general de la minería. Su inauguracion, t. 5.	385
ASTURIAS 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, t. 9, págs. 600, 689 y.	722
— Sobre el estado de la minería en 1858, t. 10.	473
— Sobre las minas del distrito de Quirós, t. 12, págs. 81 y.	97
AUSTRALIA. Noticias sobre su minería, t. 6.	603
AZOGUES. Apéndice á la memoria sobre azogues, t. 10.	569
— Compañía para la explotacion de las minas de azogue de California, t. 10.	317
AZOGUE: curiosa historia de un hallazgo de este metal, t. 25.	294
— Criadero de azogues de la Flecha y del beneficio de sus minerales en Mieres, t. 6.	48
— De California, t. 22.	476
— De nuevo Almaden: Nota sobre sus minas, t. 16.	259
— Descubrimiento de este metal en Bolor, entre las provincias de Almeria y Granada, t. 16.	254
— Descubrimiento de azogue nativo, t. 9.	127
— Extracto de la noticia sobre la mina y hornos de Idria en Carniola, por M. E. Huyot, con notas y observaciones por D. Casiano de Prado, t. 7.	467
AZOGUES. Memoria sobre ellos por el ingeniero D. José Sanchez Molero, t. 7, págs. 625, 657, 689, 722, 754; t. 8, pági-	

nas 11, 39, 77, 334, 424, 492, 583, 621, 766; t. 9, página 15; t. 10, págs. 505 y. 543

AZUFRE de Sicilia, t. 22. 562

— en Sicilia, t. 16. 286

— Memoria sobre las minas y fábrica de Hellip, t. 9. 48

BARCELONA. Informe de la visita verificada en este distrito, t. 12, págs. 401, 417, 467, 481 y. 513

BARRENOS de minas: modo de darlos fuego por electricidad, t. 25. 304

BÉLGICA. Cuenca hullera é industria metalúrgica, t. 15. 683

— Estudios sobre las minas de carbon, t. 6, págs. 686, 705 y. 738

— Sus recursos en minería, t. 24. 508

BISMUTO, t. 16. 667

— En Australia, t. 20. 731

— nativo, t. 18. 387

BLANCARDERA. Noticias sobre esta mina, t. 15. 380

CABO de Gata. Noticia de los criaderos de manganeso, con algunas observaciones sobre el estado y porvenir comercial de este artículo considerado industrialmente, t. 7, páginas 290 y. 316

CÁCERES. Fragmento de una memoria sobre la industria de esta provincia, t. 6. 673

— Sobre la minería de esta provincia, t. 7, págs. 17, 49, 87 y. 351

— Sobre un siniestro ocurrido en las minas del Cerro, tomo 11. 72

— Informe de la mina *Giralda* en Plasenzuela por D. Jacobo María Rubio, t. 7. 321

CALAMINA. Yacimientos en Lombardia, t. 22. 215

CALIFORNIA. Noticias de su minería, t. 20. 449

CANTERAS de Anguila del Pedregal, t. 16. 257

— de Holihead. Gran voladura de hornillos, t. 8. 393

CARBON. Cálculos sobre el de Inglaterra, t. 14. 574

— Cuenca de Espiel y Belmonte, t. 14, págs. 495 y. 525

— Cuenca de Langreo, t. 14. 421

— de Cebú, t. 18. 814

— de piedra de Filipinas, t. 17. 244

— de piedra de la isla de Cebú, t. 5. 29

— de piedra en California, t. 25. 285

— de piedra. Explotacion del carbon de piedra en España, t. 11. 163

— (El) de piedra en todas las naciones, t. 25. 358

CARBON de piedra. Extracto de las obras de Walter B. Johnson, sobre el carbon de piedra de los Estados-Unidos, t. 8. 468

CARBONES minerales, t. 17. 545

CARBON. Explotacion de carbonos minerales en Pensilvania, t. 24. 388

— Mina de San Juan de las Abadesas, t. 11. 298

— mineral descubierto en las inmediaciones de Heraclea en la costa del mar Negro, t. 5. 577

— mineral en el archipiélago filipino, t. 4. 652

— mineral. Su combustion espontánea, t. 20. 382

— mineral. Su consumo en algunas naciones, t. 24. 99

— mineral. Su explotacion, t. 20. 277

— mineral. Su explotacion en Chile, t. 20. 128

— mineral. Su explotacion en China, t. 20. 730

— mineral. Su explotacion en la India, t. 20. 664

— mineral. Su fermentacion, t. 20. 555

— Nuevos descubrimientos, t. 14. 307

— Profundidad de algunos pozos, t. 14. 325

— Sobre los depósitos de Utrillas y Gargallo, t. 14, páginas 261, 277 y. 293

CARBONES terciarios en nueva Zelanda, t. 16. 347

CARBON y hierro. Consideraciones sobre su importancia, t. 5. 235

— y hierro. La industria de estas sustancias en China, tomo 24. 382

CARRATRAGA. Informe sobre la perturbacion de estas aguas, t. 12. 449

CARTAGENA. Minería de este distrito, t. 11. 269

— Noticia de varias minas, t. 12. 93

— Reseña sobre los filones de la sierra de Cartagena y sus alteraciones en la superficie, comprendiendo la formacion de la alunita por M. J. Fournet, t. 8. 558

— Sobre el estado de la minería en Cartagena, t. 16. 598

— Socavon general de la sierra, t. 16. 577

CATALUÑA. Minería sobre la riqueza mineral de la Seo de Urgel, t. 10. 195

— Noticia sobre la riqueza minera de esta provincia, t. 12, págs. 621 y. 641

CHILE. Minas de cobre de la provincia de Coquimbo, t. 7. 585

— Noticia sobre las minas de plata y cobre, t. 7. 562

CLORURO de potasio. Minas de, t. 22. 562

COBRE en Nueva-Zelanda, t. 25. 161

— Minas cobrizas de Torres en Teruel, t. 21. 264

— nativo. Gran masa, t. 15. 477

	Págs.
COBRE. Noticia acerca del que se explota en el Lago superior, t. 21.	437
— Nuevo criadero en Rio-Tinto, t. 19.	433
— Informe sobre las minas de cobre de Filipinas, t. 14, págs. 74, 97, 129, 165, 202 y	245
CÓGERA-MORBO. Preservativo contra esta enfermedad, t. 6.	497
— (el) y las minas de Rio-Tinto, t. 16.	673
COMBUSTIBLE. Nuevo, t. 9.	365
COMPANIA de minas y fundiciones en Santander, t. 7, págs. 546, 706 y	777
— de minas y fundiciones de Santander, t. 8.	778
— de minas y fundiciones de Santander, t. 9.	771
COMUNICADOS, de D. Ignacio Gomez de Salazar, sobre el oro de Caniles, t. 9.	304
COMUNICADO del ingeniero D. Casiano de Prado sobre la descripcion de los terrenos de Sabero, t. 5.	316
— Excitacion sobre el oro de Caniles, t. 9.	715
COMUNICADOS. Nueva excitacion sobre el oro de Caniles, t. 9.	770
CONFLICTOS en Bélgica para las clases obreras, t. 18.	132
CONSIDERACIONES sobre la minería de Sierra de Gador, por el ingeniero D. José Ruiz y Leon, t. 2.	449
— sobre el porvenir de las cuencas carboníferas de España, t. 18, págs. 445 y	457
CÓRDOBA. Noticia sobre los antiguos trabajos mineros de los Cerros Marianos, t. 16.	178
— Reseña general de los elementos industriales de Belmez y Espiel, los ferro-carriles que necesita y su coste y producto, t. 9, págs. 105 y	129
CORINDO (el) de Carolina Norte. Por Smith, t. 25.	25
— CRIADEROS de cinabrio de Bayarque y Tijola en la provincia de Almería, t. 1.º	333
GUARZO aurífero en Badajoz, t. 4.	294
CUBA. Sobre la mina <i>Santa Teresa</i> en Guanabacoa, t. 11.	618
CUENCA carbonífera de Espiel y Belmez, t. 16.	647
— carbonífera. De Espiel y Belmez, t. 20.	1
— carbonífera de Sarrekruck, t. 19.	651
— carbonífera de Surroca y Vejasa en Gerona, t. 6.	622
DATOS sobre explosiones de gas en las minas de carbon de Inglaterra, t. 25.	367
DECADENCIA de las minas de Cornwal, t. 19.	190
DEPÓSITOS auríferos, y en particular sobre los de las Californias, t. 1.º	56

	Págs.
DEPÓSITOS auríferos y lavado de sus arenas, t. 1.º	9
— de Borax en California, t. 25.	390
— de hierro en la República Argentina, t. 25.	332
DESAGÜE artificial del lago de Harlem en Holanda, t. 2.	728
— de las minas de Sierra Almagrera, t. 22.	187
DESCRIPCION de la mina de hierro <i>Triano</i> en Somorrostro, con un apéndice sobre los demás criaderos de este metal en Vizcaya, por el ingeniero D. Lucas Aldana, t. 2, págs. 302, 355 y	585
— de la mina <i>Eugenia</i> en término de Belmont, t. 2.	153
— de las minas <i>Ascension</i> y <i>Desgraciada</i> , situadas en los términos de Munebrega y Ateca en el distrito minero de Zaragoza, t. 2.	148
— de las minas de galena argentífera de Gargantilla de Buitrago, t. 4.	409
— de las minas de las provincias de Alicante, Castellón y Valencia, t. 5.	259
— del criadero de cobre de Macayan (Filipinas), t. 2.	112
— del criadero de níquel de Carratraca, t. 2.	525
DESCUBRIMIENTOS. Causa de los de algunas minas importantes, tomo 9.	624
DESCUBRIMIENTO de filones en la provincia de Santander, t. 4.	529
— de la calamina en Guipúzcoa, t. 4.	166
— de los minerales de níquel en la provincia de Almería, t. 4.	190
— de minerales plomizos en la provincia de Murcia, t. 4.	322
DESCUBRIMIENTOS de placeres de oro, t. 18.	584
DESCUBRIMIENTO importante: purificación del agua, t. 23.	102
— nuevo: pasta magnésica para objetos industriales, t. 18.	488
DESTRUCCION. Del suelo por el subsuelo, t. 20.	418
DIAMANTE en Africa del Sur, t. 25.	255
DIAMANTES. Explotacion de diamantes en el Brasil, t. 8.	116
— Industria y comercio en Amsterdam, t. 10.	565
— Region en que abundan, t. 20.	128
DIAMANTE. Su descubrimiento en Bohemia, t. 21.	245
DICTÁMEN científico relativo á la explotacion de varios criaderos metalíferos en Sierra-Nevada, por medio de galerías ó socavones, dirigido á la Sociedad minera <i>Felix Pensamiento</i> , t. 3.	683
— sobre las circunstancias actuales y porvenir de la mina de los Arrayanes, perteneciente al Estado, evacuado en	

	<u>Págs.</u>
1846 por el ingeniero del Cuerpo nacional de minas, D. Ignacio Gomez de Salazar, acompañado de un plano-croquis para su inteligencia, t. 4, págs. 222, 245 y . . .	269
DINAMITA: experimentos con este explosivo, t. 25.	303
— su explosion en una mina, t. 25.	302
DOCUMENTO notable. Carta del baron de Humboldt en 1804 sobre el cerro de Guanabacos, t. 21.	655
EXCAVACION: por medio de un aparato mecánico, t. 24.	566
ESPECULACION minera y el <i>Board of experts</i> , t. 19.	772
ESPIEL y Belmez. Noticias sobre estas minas, t. 12.	415
EXPLOTACION de la hulla y el hierro en España, t. 7.	10
ESTADO de la minería en la provincia de Huelva, t. 3.	513
— actual de la minería en Sajonia, t. 3.	50
— de las minas que explotan el filon Jaroso de Sierra Almagrera al finalizar el año 1843, t. 1.º págs. 173 y	196
— actual y porvenir de la industria minera en Zaragoza, por el ingeniero primero D. José Gonzalez Lasala, t. 8, págs. 244, 276 y	316
ESTABLECIMIENTO minero de San Juan de Alcaráz, t. 1.º	368
ESTADISTICA minera de Prusia, t. 25.	329
ESTAÑO: Compañía para explotar minas de estaño, t. 19.	190
— Dos palabras sobre algunos criaderos de estaño comprendidos en la region de Montes, Avion y Beariz en Galicia, t. 8.	678
— Nuevo yacimiento en el Estado del Maine, t. 21.	141
— Su explotacion en Banca, t. 20.	318
ESTUDIOS sobre la explotacion de la hulla y beneficio de los minerales de hierro en Sabero, t. 5, págs. 720 y	743
— sobre el beneficio de los minerales de hierro en Málaga y Marbella, t. 5, págs. 627, 657 y	692
— sobre el filon rico de Hiendelaencina, t. 10.	462
— sobre las minas de carbon del centro de Francia, t. 7, págs. 180 y	209
EXPLOSION de una gran mina, t. 19.	683
EXPLOSIONES. Las lámparas de seguridad no siempre evitan las del gas en las minas de hulla, t. 24.	90
EXPOSICION agricola é industrial en Valladolid, t. 10, págs. 637 y	653
EXTRACCION de los cadáveres de la mina <i>Perla</i> de Hiendelaencina, t. 16.	97
EXTRACTO de la obra de Walter R. Johnson sobre el carbon de piedra en los Estados-Unidos, t. 3.	495

	<u>Págs.</u>
FILIPINAS. Carbon de piedra en las tierras de Caramuan, tomo 5.	635
FOSFATO de cal, t. 22, págs. 55 y	564
— de cal. Yacimiento cerca de San Petersburgo, t. 22.	246
FOSFATOS del Ródano, t. 23.	554
— su industria en la Meuse, los Ardennes y el paso de Calais, t. 25.	204
FOSFORITA. Cuatro palabras más sobre la fosforita de Logrosan, t. 9.	41
— de Cáceres, t. 20.	423
— de España, t. 23.	327
— de Logrosan. Sobre sus aplicaciones, t. 8.	763
— Memoria sobre la de Logrosan, t. 11, págs. 222 y	241
— de Rusia. Noticia de sus criaderos, t. 23.	406
— Nuevo yacimiento en Charlestown, t. 21.	465
— Sobre el estudio de la de Cáceres, t. 24.	270
FRANCIA. Noticia de algunos hechos observados durante la abertura y ensanche de la galería principal del subterráneo de Blaizi, t. 9.	644
FUEGO en la carbonera de Kilburn, Belper, t. 25.	345
— en una montaña de carbon en Pensilvania, t. 6.	510
GALVANISMO. Nueva aplicacion electro-magnética para la curacion de enfermedades producidas por la aspiracion de partículas metálicas, t. 6.	149
GARGANTILLA. Noticia de la mina <i>Mirla</i> , t. 7.	684
GAS hidrógeno. Explosiones en las minas de carbon, t. 16.	277
— inflamable. Precauciones contra el mismo, t. 20.	535
— inflamable. De las minas de hulla, t. 20.	161
— inflamable. Precauciones contra el mismo, t. 20.	635
GRAFITO. Criaderos de, t. 16.	317
— Memoria histórica científica y estadística sobre las minas de grafito pertenecientes al Estado en Marbella, t. 8, págs. 648, 669, 704 y	740
GRANADA. Descubrimientos de criaderos argentíferos en Huejar Sierra, t. 7, págs. 366 y	557
— Nuevos criaderos en Huejar Sierra, t. 7.	537
GUADALAJARA. Memoria sobre este distrito en 1861, t. 13.	321
GUANO del Perú, t. 15.	257
— Su explotacion, t. 20.	533
HABANA. Desagües, t. 12, págs. 190 y	442
HARZ superior. El socavon Ernesto Augusto, t. 15.	531

	<i>Págs.</i>
HIROLOGÍA subterránea. Investigación sobre los pozos artesianos, t. 12.	569
HIGIENE minera. Del clorato de potasa para curar la salivacion mercurial, t. 10.	496
— minera. Sobre la no existencia del cólico de cobre, t. 10.	496
HIENDELAENCINA. Suscripción en favor de las familias de las víctimas, t. 15, págs. 698 y.	725
HIERRO. Isla de Elba. Sus minerales, t. 46.	200
— Descubrimiento de oligisto en el este de Escocia, t. 24.	29
— Historia del aprovechamiento de las veneras de Vizcaya, t. 24.	474
— minerales ferro-aluminosos de New-York, t. 25.	254
— sus minerales en Ontario, t. 25.	252
HISTORIA: un poco de la misma con relación de los Directores generales que ha tenido la Industria en España, t. 19.	653
HOSPITAL minero. Sobre el de Sierra Almagrera, t. 14.	426
HUELVA. Noticias de este distrito, t. 9.	217
HULLA: Criaderos carboníferos, t. 16.	637
— de Lens, t. 25.	440
— Depósito de este combustible en el Archipiélago de la India, t. 7.	488
— Descubrimiento de este combustible en el Brasil, t. 21.	267
— Duración de los criaderos ingleses, t. 16.	316
— En Inglaterra (La), t. 17.	535
— Estudios sobre las minas de carbon del departamento Norte de Francia, t. 6, págs. 567 y.	397
— Existencias en Inglaterra, t. 22.	456
— Existencias en la India, t. 22.	565
— Memoria sobre las minas de carbon de la Compañía Collantes-Hermanos, t. 6, págs. 408 y.	456
— Observaciones sobre la explotación, estado actual y porvenir de las capas de hulla de Asturias, t. 6, páginas 506 y.	327
— Resumen de las investigaciones de Mr. de Consines de Marselly sobre las principales variedades de hulla, t. 9.	554
HULLA: Su abundancia en China, t. 25.	502
— Su gran extensión en China, t. 24.	290
— Sus minas en Europa y en América, t. 15.	565
— Su tratamiento, t. 25.	208
— y leña en el Japon, t. 17.	270
HULLERAS de Sajonia, t. 25.	458

	<i>Págs.</i>
HULLERAS. Desgracias ocurridas en Inglaterra, t. 12.	334
— en Rusia, por Sir R. Murchison, t. 19.	649
— Mortalidad en estas minas en Inglaterra, t. 13.	712
HUMBOLDT. Revista de las minas, t. 15.	357
HUNDIMIENTO del pozo Vascoagada en Hiendelaencina, t. 17.	551
— de una mina en Cartagena, t. 10.	651
HUNDIMIENTOS en las minas de Rio-Tinto, t. 15.	24
HUNDIMIENTO. Sobre el ocurrido en el pozo Hivonieres, t. 5.	704
IMPORTANCIA de la minería española, t. 22.	515
— de los criaderos de cobre de la provincia de Huelva y en especial del de Rio-Tinto, t. 3.	647
— industrial de las minas de cobre de España. Sobre una memoria de D. Jorge Rieken, t. 8.	504
INCENDIO de una capa de hulla en Santullan, t. 19.	454
— de una mina de carbon en San Juan de las Abadesas, t. 8.	729
— de una mina en el Jaroso, t. 19.	486
— en las hulleras de Aveyron, t. 20.	694
INCENDIOS en minas de carbon, t. 23.	578
INDUSTRIA carbonera en España, t. 18.	405
— minera de Cartagena, t. 1.º, págs. 441 y.	465
— minera de Cartagena, t. 1.º	447
— minera de Ciudad-Real, t. 18.	845
— minera: su desaliento en 1852, t. 3.	694
— salitrera en España, t. 19.	429
INFORME acerca de la mina <i>Relámpago</i> en Hiendelaencina, t. 17.	310
— acerca de la mina <i>San Carlos</i> en Hiendelaencina, t. 17.	294
— acerca de las minas de la Sociedad Vergara, en términos de la Bodega, provincia de Guadalajara, t. 2.	566
— de la mina <i>Abundante</i> en la provincia de Cáceres, t. 1.º	212
— de la mina de plomo <i>Antonia</i> , en la provincia de Toledo, t. 1.º	210
— presentado á la Sociedad exploradora de las minas tituladas: <i>Frasquita</i> , <i>Montecatini</i> , <i>Esperanza</i> y <i>Paula</i> , sitas en el término de San Miguel de Ceclera, provincia de Gerona, t. 3.	40
— sobre la mina <i>Giralda</i> en Plasenzuela, t. 8, págs. 204 y.	297
— sobre las minas <i>Diana</i> y <i>Casualidad</i> en el valle de Alcudia, t. 2.	443
— sobre el estado de las minas de carbon del valle de Santullan en Palencia, t. 8.	461

Págs.

INSPECCION del trabajo de los niños en las manufacturas, t. 19.	774
INTOXICACION saturnina, t. 2.	683
INVESTIGACIONES en Rio-Tinto, t. 16.	345
— sobre la historia y condiciones de yacimiento de las minas de oro en el Norte de España, por D. Paillette, ingeniero civil Adriano, t. 4, págs. 450, 479 y.	510
KAOLINES. Nota sobre los de Cercedilla en la provincia de Madrid, t. 22.	441
LIEJA. Apuntes sobre las minas de carbon, t. 5, págs. 22, 145, 172 y.	210
LIGNITO. Criadero de Torrelapaja, t. 5.	323
LINARES. Sobre el estudio de un proyecto de socavon general, t. 16	55
MADREIRA: este valle ofrece ser rival de California y Australia por su riqueza mineral, t. 25.	300
MADRID. Sustancias minerales más notables de este distrito, t. 11.	168
MAPA minero, t. 17.	640
MANGANESOS. Compañía para su explotacion, t. 19.	520
MANGANESO. Criaderos de esta sustancia en España, t. 10.	294
MANANTIAL de gas, t. 22.	455
NAQUINARIA nueva minera, t. 25.	459
MÉJICO. Informe sobre sus minas, t. 15.	369
— Las antiguas minas, t. 15.	311
— Noticias de su minería, t. 20.	487
MEJORAS en el establecimiento de Almaden, t. 19.	423
MEMORIA acerca de las minas <i>Potente y Perla</i> , sitas en la dehesa del Borracho, t. 2.	570
— acerca de las minas y fábrica de la Sociedad <i>Victoria</i> , t. 5.	583
— acerca de los trabajos de la Sociedad <i>La Luisiana</i> , tomo 5, págs. 592, 616 y.	648
— científico-estadística de este establecimiento nacional de Linares, t. 10, págs. 337, 362, 407, 435 y.	457
— relativa á las minas de Riosa (Asturias), t. 2.	481
— sobre el estado de la minería de Murcia, t. 16.	385
— sobre el estado de la industria minera en Portugal, tomo 1.º	245
— sobre los terrenos auríferos de la provincia de Leon, tomo 1.º	385
MEQUINCORNA. Combustible mineral de este distrito, t. 7.	561
METALES. Datos para el estudio de su descubrimiento, t. 12, páginas 305 y.	387

Págs.

METALES. Nuevos descubrimientos, t. 14, págs. 95, 451 y.	514
MINA antiquísima en Asturias, t. 5.	95
— cobriza de Santo-Domingo de Portugal, t. 15.	305
— <i>Constancia</i> en Liébana, t. 4.	345
— de Arrayanes en Linares, t. 11.	108
— de azogue de Bujalaro, t. 1.º	26
— de carbon en Castilla la Vieja, t. 3.	705
— de cinabrio en Usagre (Extremadura), t. 3.	606
— de hierro del Zollverein, t. 19.	507
— de lignito en Alcey, t. 1.º	287
MINAS de níquel de Casarabonela y Carratraca, provincia de Málaga, t. 1.º	319
MINA de oro de Australia, t. 19.	459
— de plata de Cazalla, t. 1.º	24
— de plata de los Donados de Almodovar del Campo (Ciudad-Real), t. 3.	276
— de plomo y plata en la Gran Bretaña, t. 19.	774
— <i>El Encanto</i> : en los Pajarillos, término de Alcolea, tomo 1.º	596
— <i>Leon de plata</i> , término de Gor, provincia de Granada, t. 1.º	350
— rica de oro, t. 19.	586
— <i>San Antonio</i> : en la dehesa del Borracho, término de Garlitos, t. 1.º	433
MINAS cobrizas: Apuntes sobre las de Tharsis, t. 14, págs. 111, 158, 182 y.	208
— de Almaden, t. 16.	316
— de Almaden, t. 23.	389
— de azogue de la provincia de Navarra, t. 2.	313
— de Barruelo: mejoras introducidas en ellas, t. 25.	274
— de carbon de las inmediaciones de Burgos, t. 1.º	120
— de carbon de Henarejos en Cuenca, t. 6.	724
— de Commeru, t. 20.	478
— de la Boderá, t. 2.	299
— de carbon de la provincia de Palencia, t. 1.º	436
— de carbon de piedra de Villanueva del Rio, t. 4, páginas 98 y.	124
— de carbon. Modo de descubrir y destruir el hidrógeno carbonado y otros gases, t. 9.	366
— de Ciudad-Real, t. 18.	25
— de cobre del Lago Superior, t. 19.	285

	<i>Págs.</i>
MINAS de cobre de San Telmo, t. 15.	692
— de cobre en Cuba, t. 18.	25
— de cobre en Santo-Domingo de Portugal, t. 18.	322
— de cobre y azogue en Arrieta, (Navarra), con noticias de algunas de sus circunstancias, t. 1.º	157
— de cornalina. Extracto de una noticia sobre la mina de cornalina de <i>Barobech</i> sita entre Bourbay y Bronda por M. Jhon Copland, t. 8.	756
— de Guadalcanal, t. 3, págs. 235 y.	267
— de Guadalcanal en Sevilla, t. 10.	240
— del Harz, t. 20.	455
— de Horcajuelo (Las), t. 17.	59
— de hulla: Cantidades de hulla reconocidas en el globo terrestre, t. 10.	326
— de hulla: La hulla en Camboge, t. 10.	423
— de hulla en Prusia, t. 19.	95
— de hulla inglesas: su conclusion probable, t. 19.	505
— del Horcajo, t. 17.	335
— de Kamsdorf, t. 20.	447
— de Méjico (Las), t. 17.	605
— de la colonia portuguesa de Angola, t. 7.	302
— de marfil de la Nueva-Siberia, t. 18.	59
— de mercurio del Nuevo-Almaden en California, t. 9, págs. 84 y.	365
— de Newcastle en Inglaterra, t. 8.	691
— del Nuevo-Almaden en California, t. 18, págs. 247, 285, 316, 347, 380, 408 y.	436
— de oro en el Perú, t. 20.	685
— de plata del Fresnillo en Zacatecas, t. 22, págs. 45, 69 y.	117
— de plata, t. 22.	396
— de plomo de Falset, t. 2.	641
— de plomo en Gales, t. 25.	284
— de Rio-Tinto. De sus circunstancias é importancia. De su enagenacion, t. 2.	97
— de Ransbeck y Ostwig en Wesphalia, t. 6.	626
— de Rusia: noticias sobre algunas, t. 19.	349
— de Santiago del Prado en Cuba, t. 20.	477
— de Villagutierrez, t. 17.	355
— ricas de plata, t. 19.	94
— y fundicion de antimonio en Canadá, t. 25.	58
MINERALES auríferos de Extremadura, t. 1.º	359

	<i>Págs.</i>
MINERALES auríferos. Exámen de antiguos trabajos de su explotacion en Astúrias, t. 1.º	35
— de hierro en España y Argelia, t. 25.	70
MINERÍA. Consideraciones generales, t. 24.	3
— de Cartagena, t. 3, págs. 33 y.	551
— de Cartagena en 1852, t. 4, págs. 113 y.	142
— de Cartagena, t. 10.	635
— de Cartagena, t. 17.	662
— de diversas puntos de Italia, t. 10.	598
— de la parte O. de la provincia de Murcia, t. 2.	154
— de la provincia de Alicante, t. 2.	238
— de la provincia de Castellon de la Plana, t. 2.	289
— de la Sierra de Gador, t. 1.º	342
— de Linares, t. 4.	403
— de Victoria (Australia), t. 19.	650
— del término de Montoro en Córdoba, t. 9.	686
— Observaciones sobre su estado en 1872, t. 24.	33
— y Metalúrgia españolas en la exposicion de Viena, por Rua Figueroa, t. 25, págs. 97, 121, 193 y.	218
— y Metalúrgia. Su reseña histórica, t. 20.	649
MONTAÑA magnética, t. 19.	505
MONT-CENIS. Apertura de un túnel en el mismo, t. 12.	170
— Apertura oficial del túnel, t. 22.	419
— El túnel, t. 15, págs. 193 y.	273
— Su túnel, t. 22.	470
MURCIA. Estado de la minería en esta provincia en 1859, t. 15, págs. 225, 255, 311, 321, 426, 449 y.	465
NIKEL. Minas de Cruvino, t. 14.	568
— Noticia de los minerales de nikel de Carratraca, t. 3.	61
— Raro é importante mineral de este género en Galicia, t. 1.º	302
NITROGLICERINA, t. 25.	335
NORUEGA. Descripción del criadero de minerales argentíferos de Kongsberg, t. 6.	274
NOTA de las densidades específicas de los minerales del criadero de Almaden, rocas de su caja y de las inmediaciones, y de los materiales más usados, t. 2.	190
— sobre una nueva especie mineralógica de la provincia de Lérida, t. 25.	245
NOTICIA de algunas minas ferro-cobrizas de la provincia de Huelva, t. 1.º	113

	<u>Págs.</u>
NOTICIA de la mina de cobre argentífero <i>Santa Filomena</i> en Cuenca, t. 8.	352
— de la mina <i>San Antonio del Talancar</i> , término de Garlitos, t. 4.	417
NOTICIAS de las minas de Cartagena, t. 9, págs. 60 y.	365
NOTICIA de las minas de hierro de Setiles, en la provincia de Guadalajara, t. 2.	418
— del descubrimiento de un rico filon de plata, en la mina <i>San Miguel</i> , término de Hiedelaencina, t. 1.º	31
NOTICIAS de minas, t. 5, págs. 32, 62, 63, 92, 159, 192, 256, 289, 319 y.	582
— de minas. Almería, t. 8, págs. 31 y.	95
— de minas. Santander, t. 8, págs. 31 y.	95
NOTICIA. Sobre el estado de la mina <i>Ménsula</i> á fines de Agosto de 1853, t. 4.	524
— sobre el distrito minero del Montcayo, t. 4.	181
— sobre la explotación del sulfato sódico en Calatayud, tomo 5.	724
— sobre las minas de hierro de Somorrostro, t. 1.º	21
— sobre la mina <i>Ménsula</i> , t. 2.	750
— sobre las minas de la provincia de Córdoba, t. 17.	420
— sobre las minas de la provincia de Córdoba, t. 18, págs. 33 y.	65
NOTICIAS de minas, t. 6, págs. 543, 574, 576, 638, 672, 734, 735, 765, 766 y.	767
— de minas, t. 13, págs. 124, 223, 285, 319 y.	582
— de minas. Almería, t. 8, págs. 31, 222 y.	506
— de minas. Cartagena, t. 8, págs. 50 y.	634
— de minas. Cataluña, t. 8.	264
— de minas. Cobalto y níquel de Mércia, t. 8.	157
— de minas. Criaderos de fosfato de cal en las Ardenas, tomo 8.	421
— de minas. Criaderos de oro en Italia, t. 8.	30
— de minas. Huelva, t. 8.	635
— de minas. Linares, t. 8.	190
— de minas. Lorca, t. 8, págs. 125 y.	331
— de minas. Minería de Australia, t. 8, págs. 50 y.	63
— de minas. Plasenzuela, t. 8.	190
— de minas. Potosí, t. 8.	695
— de minas. San Juan de las Abadesas, t. 8.	93
— de minas. Teruel, t. 8.	225

	<u>Págs.</u>
NOTICIAS de minas. Vizcaya, t. 8, págs. 127 y.	665
— de varias minas, t. 7, págs. 460, 462, 494, 538, 589, 590, 591, 620, 623, 654, 712 y.	713
NOTICIA y descripción de algunas minas de Cartagena, t. 2.	400
NOTICIAS de Australia, t. 25.	329
NOVEDADES industriales en Australia, t. 25.	324
NUEVO-ALMADEN: resultado del litis sostenido sobre aquel criadero de azogue, t. 15.	187
OBSERVACIONES que hizo en Enero último á la Sociedad minera la <i>Pamplonesa</i> el ingeniero de minas del Gobierno en Navarra, D. Manuel Abeleira, t. 2.	654
— sobre el estado de la industria minera en la provincia de Mércia, por el ingeniero D. Lino Peñuelas, t. 4, págs. 77 y.	89
ORO: Aumento de la producción en Rusia, t. 5.	704
— Australia y California. Placeres y minas, t. 16.	562
— De Queensland, t. 20.	763
— Distritos auríferos; nuevos descubrimientos, t. 15.	479
— Diversos medios para extraerlo, t. 21.	28
— en Australia, t. 25.	284
— Isla de Cuba. Estudio de sus minas, t. 16, págs. 122 y.	677
— Minas de Cuba: sobre su explotación é historia, t. 16.	79
— Minas de Cuba. Ensayo de su mineral, t. 16.	605
— Mina en el país de Galles, t. 16.	219
— Mina en Hungría, t. 16.	447
— Noticia de las minas de oro de Australia, t. 9.	91
— Nuevos yacimientos de oro en Australia, t. 22.	595
— Placeres de oro en la Sonora (California), t. 8.	697
— Recientes descubrimientos entre Méjico y Zacatecas, tomo 22.	55
— Sobre las minas y terrenos de oro en California; reparatimientos absurdos, y continuos conflictos entre los mineros por falta de ley orgánica, t. 4.	664
— Sobre las rebuscas hechas en 1850, 51 y 52 en las comarcas situadas al Sur del Cáucaso, t. 7.	520
— Su explotación en Finlandia, t. 24.	93
— Su yacimiento de Caratal en la Guayana, t. 21.	99
— Terrenos auríferos de Caniles, t. 10.	62
— y plata, t. 25.	596
OVIEDO. Memoria acerca de este distrito, t. 12.	129
PANTANOS subterráneos, t. 16.	217

	<i>Págs.</i>
PERFORACION de los Alpes entre Módena y Bardoneche, t. 9.	744
PETRÓLEO. Descubrimiento de petróleo en Rusia, t. 15.	398
— En el bajo Rhin, t. 22.	30
— Manantiales de esta sustancia y de asfalto, en la California, t. 16.	218
— Progreso en la riqueza pública por su explotación, tomo 16.	219
— Su almacenaje, t. 20.	190
— Su existencia en Alemania, t. 20.	453
— Su explotación en América, t. 20.	563
PIEDRAS preciosas del Brasil, t. 10	620
PINTURA: Con nombre de hierro por su estabilidad, t. 20.	696
PIRINEOS: nuevos datos sobre el extremo oriental de los mismos, t. 4.	184
PLATA. Minas de Sierra-Nevada, t. 20.	95
PLOMOS. Remedio contra el cólico Saturnino, t. 21.	312
PLOMO: minas en el Condado de Aberdeen, t. 25.	306
PLOMOS. Investigaciones para determinar la causa de daños que produce á la salud, t. 21.	247
PORTUGAL. Nota sobre la minería de Portugal, t. 6.	204
— Industria ferrera y carbonera, t. 8.	321
POZO artesiano, t. 15, págs. 31 y.	200
— artesiano de Paris. Sus vapores en la atmósfera en ocasión de frío excesivo, t. 21.	143
— artesiano. De San Luis en los Estados-Unidos, t. 21.	658
Pozos artesianos en la provincia de Murcia, t. 2.	717
— artesianos en Murcia, t. 22.	556
Pozo artesiano. En Paris, t. 20.	667
Pozos instantáneos, t. 19.	221
— artesianos. Observaciones sobre el de Passy, t. 13.	582
Pozo profundo, t. 19.	682
PREMIO de la Academia de Macon al autor del mejor escrito sobre gases mefíticos en minas, t. 25.	141
PRESERVATIVO. Para evitar males que por la respiracion contraen los mineros, t. 21.	503
PRODUCCION de carbon y movimiento del ferro-carril de Langreo á Gijon, t. 9.	236
PROTECCION de la vida en las minas de hulla, t. 25.	187
RAMMELSBERG. Noticia sobre la explotación y beneficio de los minerales de cobre, por el ingeniero primero D. Ramon Rua y Figueroa, t. 7, págs. 215, 241, 305, 359 y.	369

	<i>Págs.</i>
RECURSOS minerales de Turquía, t. 25.	362
REFUTACION de los escritos de D. Lotario Castelain sobre las minas de Gargantilla de Buitrago, t. 4.	555
RÉPLICA. Lo que se cree de nosotros allende el Pirineo. Descubrimiento de un criadero de fosfato de cal, t. 17.	641
RESEÑA histórica de las minas de cobalto en España, t. 2, páginas 584 y.	658
— de las minas de Culera provincia de Gerona, t. 2.	725
RESÚMEN de la minería de la provincia de Málaga en 1852, t. 4.	120
— del estado de la minería en el distrito de Linares, t. 4.	26
RIO-TINTO. Artículo insistiendo sobre llamar la atención del ministro sobre dicho establecimiento, t. 5.	712
— Artículo llamando la atención del Sr. Ministro de Hacienda sobre este establecimiento, t. 5.	690
— Aumento de produccion, t. 5, págs. 663 y.	731
— Comunicado sobre un artículo publicado en la <i>Iberia</i> , t. 5.	740
— Cuadro del costo de varios servicios, t. 20.	58
— Cuadro estadístico de su produccion con observaciones sobre su direccion, t. 5.	752
— Denunciando algunas faltas de la Administración, t. 8, págs. 506, 570, 603 y.	695
— Descubrimiento del mineral á las 31 varas, en el trozo de galería que parte desde San Teodosio á Santa Ana, tomo 6.	65
— Indicación de algunas reformas que podrian hacerse en el establecimiento, t. 3.	59
— Memoria sobre estas minas, t. 13, págs. 605, 619, 668, 683 y.	715
— Memoria del Sr. D. Fausto Elhuyar, acerca de estas minas, t. 5, págs. 3, 44 y.	106
— Necesidad de trabajos de investigacion, t. 5.	129
— Noticia de las minas, t. 11.	258
— Noticia sobre las minas, t. 2.	609
— Nuevos descubrimientos en aquel criadero, t. 7.	337
— Observaciones sobre la explotación de los minerales de cobre de las minas de Rio-Tinto, t. 2.	425
— Observaciones sobre el estado y mejoras que admiten las labores de beneficio de Rio-Tinto, por D. Joaquin Ezquerria, t. 2, págs. 705 y.	737
— Ojeada sobre estas minas, t. 14, págs. 24 y.	33

	<u>Págs.</u>
RIO-TINTO. Recopilacion de todas las noticias que se tienen de este establecimiento, su marcha progresiva en los tiempos modernos y medidas que deben adoptarse para su mejor aprovechamiento, por D. Joaquin Ezquerra, t. 10, págs. 37 y	66
— Reseña de su historia, yacimiento, industria, riqueza y porvenir, t. 21, págs. 177 y	209
— Sobre dos proposiciones de arriendo, t. 10.	261
— Sobre la venta de estas minas, t. 6, págs. 413, 481, 546 y	641
— Sobre una memoria histórica de estas minas, t. 10	325
— Trabajos de investigacion, t. 9.	771
— Trabajos facultativos, t. 5.	415
RIQUEZA mineral de Inglaterra é Irlanda, t. 4.	231
— futura de América, t. 25.	45
— mineral en España, por M. H. O. Landrin, hijo, t. 3, páginas 499, 589 y	650
— mineral de las naciones, t. 25.	175
— mineral del Japon, t. 8.	696
ROCAS metalíferas. Aluminio, hierro, t. 16.	526
— metalíferas. Minerales de zinc de la provincia de Santander, t. 16.	652
Rubi y zafiro en Carolina Norte, t. 25.	31
RUSIA: Situacion de su industria minera hasta 1850, t. 6, páginas 617 y	662
SAL comun en California, t. 15.	315
— Industria salina en Portugal, t. 24, págs. 187, 216 y	234
— (la) en Francia, t. 19.	520
— Minas de Wieliezka, t. 20.	95
— Nueva especie de sal en los Estados- Unidos, t. 13.	93
— Observaciones contra la idea de inutilizar sus manantiales, t. 20.	724
SALINAS. Apuntes sobre esta materia, t. 3, págs. 104, 129, 162, 197, 225, 257 y	289
— de Añana, t. 1.º	105
— de Castellar, t. 2.	627
— Descripcion de las de Torre vieja, t. 24, págs. 249 y	275
— de las inmediaciones de Cádiz, t. 4.	353
— de Minglanilla, t. 5, págs. 609 y	641
— de particulares en la ribera de San Fernando, t. 8.	571
— de Poza: noticias, t. 2.	257

	<u>Págs.</u>
SALINAS de Wieliezka. Su descripcion, t. 21.	573
— Notas sobre las de Torre vieja, t. 12.	502
— Nuevos apuntes sobre esta materia, t. 4, págs. 149, 171 y	193
— Sobre su direccion facultativa, t. 8.	762
SAN JUAN DE LAS ARABESAS. Datos de una memoria de la Sociedad, t. 16.	702
— Memoria de la Sociedad <i>El Veterano</i> , t. 16.	295
SANTIAGO DE CUBA. Noticia sobre el criadero y minas de cobre, tomo 8.	168
SANTANDER. Criaderos de calamina de esta costa, t. 6.	594
— Sobre los criaderos de calamina de esta provincia, tomo 10, págs. 52 y	95
— Visita á este distrito, t. 11, págs. 416, 443 y	465
SANTO-DOMINGO. Noticias sobre las riquezas de esta Isla, t. 12, págs. 397 y	448
SEÑALES eléctricas en las minas, t. 25.	567
SIERRA-ALMAGRE. Contrato para el desagüe de las minas del Jaroso, t. 9, págs. 126 y	153
— Desagüe de las minas del Barranco Jaroso, t. 8, páginas 129 y	610
— Excavos resultados del desagüe, t. 17.	704
— Noticias de sus adelantos industriales, t. 2.	215
SIERRA de Gador. Reflexiones sobre la minería de esta sierra, t. 14.	410
— su descripcion, t. 2.	417
— Trabajos de los ingenieros M. Amsted y Burr, t. 8.	105
SIERRA-MORENA. Minas de plata en Sierra Madrona, t. 8.	212
SIERRA-NEVADA. Plano de las minas situadas á la margen izquierda del Rio Genil, t. 8.	122
SINIESTROS: Accidentes en minas de España, t. 8, págs. 635 y	761
— Consideraciones sobre los que ocurren en las minas, tomo 24.	435
SINIESTRO: en Crausof, t. 25.	258
SINIESTROS en las minas, t. 14, págs. 63 y	611
SINIESTRO. En la mina <i>Abundancia</i> , Cáceres, t. 22.	362
SINIESTROS en las minas. Consideraciones sobre un artículo del <i>Heraldo</i> , t. 5.	72
SINIESTRO: En las minas de Arroyanés en Linares, t. 9.	768
SINIESTROS: en las minas de carbon de Inglaterra, t. 7.	201
— en las minas. Estadística de accidentes, t. 15, páginas 157, 190, 477, 542 y	657

	Págs.
SINIESTROS: en las minas de carbon de Inglaterra y Escocia, t. 9.	687
SINIESTRO. En las minas de hulla de Saint-Etienne, t. 22.	565
SINIESTROS en las minas de Inglaterra: medidas de aquel Gobierno para evitarlos, t. 1.º	370
— en las minas de Inglaterra, Escocia y Galles, t. 19.	588
— en las minas de la Gran Bretaña, t. 18.	815
— en las minas de Riosa, t. 10.	262
— en las minas. Nota de los ocurridos en las minas de carbon de Inglaterra, t. 5.	319
SINIESTRO en la mina <i>Santa Elisa</i> de Belmez, t. 19, págs. 244, 281, 287, 316, 383, 416, 436 y.	715
— En una mina belga, t. 22.	541
SINIESTROS en varios puntos, t. 13, págs. 158, 159, 248, 350, 535, 586 y.	712
— Estadística comparativa, t. 13.	185
SINIESTRO: explosion en las minas de Dukinfield, t. 25.	283
SINIESTROS: explosion en una mina de carbon de Inglaterra, tomo 8.	225
SINIESTRO grave en la mina <i>Perla</i> de Hiendelaencina, t. 15.	632
— grave en Hatley, t. 13, págs. 91 y.	158
— Incendio de una mina en Méjico, t. 22.	441
— Incendio de un pozo de aceite mineral, t. 13.	94
— Muerte de algunos mineros por precipitarse la jaula en que bajaban á una mina, t. 24.	88
SINIESTROS. De los ocurridos en las minas de hulla y hierro de la Gran Bretaña, t. 17, págs. 40 y.	746
— Ocurridos en minas, t. 21.	425
— Ocurridos recientemente en minas, t. 20, págs. 422, 455, 516, 560, 635, 666, 694 y.	729
SINIESTRO por explosion en Francia, t. 23.	23
SINIESTROS recientes en minas de hulla de Inglaterra, t. 25.	364
— Relacion de las desgracias ocurridas en la mina <i>Perla</i> de Hiendelaencina, t. 16, págs. 7, 35, 65 y.	97
SITUACION de la mina <i>Perla</i> de Hiendelaencina, t. 15.	666
SOCAVON de desagüe de Sierra-Almagrera, t. 19.	519
SOCIEDAD de las minas de hulla de la Grand Combe en Francia, t. 17.	572
— de minas de Santander, t. 16.	26
— inglesa de minas en Sierra de Gador, t. 7.	555
— la Exploradora general en Hiendelaencina, t. 9.	30
STEATITA, t. 18.	293

	Págs.
SUCESO desagradable en Almaden, t. 19.	125
SUECIA. Explotacion de las minas en 1855, t. 8.	557
SULFATO de sosa. Extracto de una memoria del ingeniero Don Amalio Maestre, t. 6.	549
— de sosa: Sobre las minas y fábricas de sulfato de sosa, situadas en el pueblo de Cerezo de la provincia de Búrgos, t. 2.	129
SUSCRICION en favor de las victimas de la mina <i>Perla</i> de Hiendelaencina, t. 16, págs. 27, 60, 61, 90, 125, 159, 191, 246, 287 y.	570
TEMPERATURAS subterráneas, t. 25, págs. 523 y.	544
TERRENOS auríferos de Granada, t. 1.º	428
— auríferos de la provincia de Leon, t. 1.º	353
— auríferos. La vega de Granada (es continuacion de la memoria que principia en el tomo primero), t. 2, páginas 1 y.	53
TERRENO carbonífero. Nuevos descubrimientos en España, tomo 7.	297
TERUEL. Algo más sobre el carbon de Utrillas, t. 7.	295
— Datos sobre las principales minas de los distritos de Torres y Gea, t. 6.	239
— Sobre el carbon mineral de esta provincia, t. 7.	253
TERRIBLE explosion en un túnel, t. 25.	543
TOPACIO. Gruta de grandes cristales, imitando esta sustancia, en los Alpes, t. 21.	142
TRANSPORTE de carbones por los ferro-carriles de Prusia, t. 19.	95
— de minerales por los ferro-carriles de la Gran Bretaña, t. 19.	160
TÚNEL cerca de Avilés, t. 6.	670
— del Caleyó. Observaciones sobre esta obra subterránea, t. 24.	86
— de los Alpes: su adelanto, t. 20.	519
— por bajo del rio Chicayo, t. 21.	62
— submarino anglo-francés, t. 23.	422
— sub-marino de Mesina, t. 22.	214
— sub-marino entre Francia é Inglaterra, t. 19.	417
TURBA. Minas de Mandayona, t. 14, págs. 372 y.	576
VALENCIA. Visita á este distrito, t. 11, págs. 509 y.	542
VETERANO. Memoria de la junta general, t. 15.	532
VIELLE Montagne. Informe acerca de sus minas y fundiciones, t. 16.	521

	<i>Págs.</i>
VISITAS á varias minas de Badajoz y Huelva, t. 19.	154
VISTAZO á Sierra-Almagrera en Marzo y Abril de 1853, t. 4, pá- ginas 531 y.	563
YACIMIENTOS petrolíferos en la América del Norte, t. 25.	206
— nuevos. De hulla, zinc, plata, hierro, t. 21.	229
YACIMIENTO y explotación del oro en Australia, t. 4.	391
ZAMORA. Informe acerca de la industria minera de este distrito, t. 16.	402
ZINC: datos sobre producción, t. 16.	415
— Noticia sobre las explotaciones de la Península, t. 15.	225
— Sociedad general de sus minas en Silesia, t. 15.	398
— Su explotación en el Norte de España, t. 7.	714

Fin del índice general.

APENDICE

AL ÍNDICE GENERAL

DE LOS XXV TOMOS QUE FORMAN LA SERIE A

DE LA

REVISTA MINERA.



	<i>Página s</i>
ACUÑACION de moneda en San Francisco de California, t. 25.	391
ADELANTOS en la fabricación del hierro y el acero, t. 25.	396
AZOGUE, t. 25.	397
ANUNCIOS, t. 25.	410
BISMUTO, t. 25.	397
CUERDAS de aloe y de alambre para las minas, t. 25.	395
DETERMINACION de la plata en las sustancias argentíferas, t. 25.	384
EL metro tipo, t. 25.	398
EL sucesor del vapor, t. 25.	393
FÓSFORO en el lingote Bessemer, t. 25.	389
ÍNDICE del tomo 25, t. 25.	411
INDUSTRIA del hierro en Africa, t. 25.	395
LA <i>Gaceta Industrial</i> , t. 25.	408
LA luz de carbono, t. 25.	393
LA minería en Chile, t. 25.	399
NECROLOGIA. Artículo sobre la muerte de Mr. Elie de Beaumont, t. 25.	401
— artículo sobre la muerte del Ingeniero de minas Don Ramon Rúa Figueroa.	409
ORO, t. 25.	408

	<i>Pags.</i>
PERSONAL oficial, t. 25, págs. 343, 351, 367, 392, 400 y.	408
PIROLITA, t. 25.	397
PROTESTA muda. Sobre el restablecimiento del cargo de Superintendente en las minas de Almaden, t. 25.	388
REAL sociedad politécnica de Cornwall, t. 25.	397
TRIBUNAL de oposiciones á la cátedra de química general de Valladolid, t. 25.	369
UNA fiesta minera en Barruelo, t. 25.	355