

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO XII.



Madrid:

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

1861.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Cuestion sobre subvencion á los ferro-carriles para trasportes de carbon mineral.

En la sesion pública de la *Asociacion para la reforma de aranceles* celebrada en 15 de Abril último, se emitió una opinion sobre la subvencion á los ferro-carriles carboneros, que está en oposicion con los principios económicos, y que creemos un deber de conciencia, de patriotismo y celo público, refutar en las presentes circunstancias.

Nos valdremos de un lenguaje sencillo y claro, aun cuando por el laconismo y concision aparezca demasiado vulgar el estilo.

Hay cosas de interés inmediato de los particulares.

Hay cosas de interés inmediato del público.

Nadie pone en duda estas dos verdades, de cuya combinacion ha nacido una ciencia moderna, *la Administracion*, despues de haberse fundado en la armonia de las mismas verdades otra ciencia, *la Economia política*.

Las cosas de interés inmediato de los particulares, como son el ejercicio de la agricultura, de la industria y del comercio, deben dejarse al interés particular, sin subvencion pecuniaria ni proteccion de ningun género; porque cuando de este modo se protege una industria, es porque no puede marchar sin tal auxilio; para que marche, bien sea por medio de los impuestos, ó bien haciendo comprar á los consumidores el género mas caro de lo que podrian comprarlo, se les priva á los product-

res y á los consumidores de una parte de sus ahorros, que á su vez llegaría á ser un capital productivo de riqueza, cuya produccion no necesitando ser protegida, seria natural y verdaderamente nacional. Con la proteccion ó subvencion á intereses privados se comete una injusticia en primer lugar, porque se da á unos lo que es de otros, y una inconveniencia en segundo lugar, porque se separa á los capitales de donde producen mas, dirigiéndolos adonde producen menos.

Son cosas de interés público inmediato las destinadas al aprovechamiento inmediato de todos, como por ejemplo, entre otras, los caminos ordinarios y los ferro-carriles. Los ferro-carriles son, como dice Storch, «unas máquinas aplicables á todo género de productos,» puesto que los abaratan todos, que es lo que hacen las máquinas, favoreciendo á todos los productores y á todos los consumidores.

El gasto que ocasiona la construccion de las vias de comunicacion de interés público inmediato, deben pagarlo todos, porque todos pueden recibir inmediatamente los beneficios. Su construccion no puede verificarse entre nosotros sino por la Administracion pública; pues si se dejase á cargo de los particulares, ó no se harian, ó se harian mal y de mala manera. El Estado puede hacerlos por administracion directa ó por contrata, y en este caso á la Administracion pública toca fijar las condiciones. Si el Estado abona al contratista todos sus gastos, éste no tendrá derecho á la explotacion del camino; si le concede la explotacion por un tiempo determinado, le impondrá una tarifa muy moderada cual conviene al interés público y le abonará una parte de los gastos, que es lo que se llama subvencion.

Esta subvencion es tanto mas precisa en estas empresas, cuanto que, siendo de porvenir mas que de actualidad, pueden ser ventajosas al país y ruinosas á los empresarios, sea alta ó sea baja la tarifa: si es alta, porque habrá poco que trasportar; si es baja, porque en algun tiempo no aumentará la concurrencia con la baratura, ó mientras no se construyan las vias ordinarias que afluyen á los ferro-carriles, y mientras no reciban incremento la agricultura, la industria y el comercio.

Este sistema nada tiene de socialista: seria sistema socialista el que pusiese en manos del Gobierno la fabricacion de lo que pertenece al interés inmediato de los particulares; pero no se hallan en este caso los ferro-carriles.

El sistema de contrato de ferro-carriles con subvencion no es mas que un modo de administrar. El Gobierno puede construir los ferro-carriles como construye las carreteras, y á nadie se le puede ocurrir, sin cometer un lamentable abuso de las palabras, el llamar socialista al Gobierno de Bélgica porque construye y administra directamente los ferro-carriles.

Hágase la distincion que se quiera entre líneas generales y secundarias, líneas de primer, de segundo y de tercer orden; si la subvencion es socialista para unas, lo será para las otras.

Los ferro-carriles que pongan en comunicacion las cuencas carboníferas con otras vias ó con el mar, que es la via general, son obras de utilidad pública, con mayor razon que los trabajos de explotacion del carbon, que por la ley de minería están considerados como de utilidad pública.

Nadie podrá tachar á Adam Smith de socialista, como á Blanqui, Buret y otros economistas mas modernos.

«Lo que tiene que procurar un Gobierno para aumentar la riqueza pública, es que haya caminos seguros y cómodos por tierra y por agua, la mayor libertad posible de comunicacion entre compradores y vendedores dentro y fuera, un buen sistema monetario, y la garantía del cumplimiento de los contratos.»

«Uno de los deberes del Gobierno es construir y conservar todas aquellas obras ó establecimientos públicos de que la sociedad obtiene grandes ventajas, pero que no pueden ser objeto de especulacion particular, por su mucho coste, por el poco ó ningun rédito que pueden producir al capital invertido, ó por la dificultad del reintegro de este capital.»

«Si hay algun caso en que pueda ser razonable una prima, es cuando se concediera para trasportar el carbon de piedra de los parajes en que abunda á los puntos en que escasea.»

Esto dijo, hace 84 años, cuando aún no se conocian los diferentes sistemas socialistas que han aparecido en el estadio

de la discusión, el Patriarca de los economistas. Cuando Adam Smith escribió su obra *Sobre la riqueza de las naciones*, ni había ferro-carriles, ni existían como ciencias la Economía política y la Administración; pero durante muchos años será en estas materias una autoridad irrecusable, reconocida por todas las sectas en que pudiera dividirse la escuela economista.

Tenemos pues, que según los más puros principios económicos, el Gobierno está en el deber de intervenir en todas las cosas de dominio y uso público, que no pueden encomendarse al interés particular: que cumple mejor con su deber un Gobierno haciendo por sí la administración de justicia, la defensa nacional y las obras de uso público, que haciéndolas por contrata, dando participación al interés particular por miedo á una mala administración: que el Gobierno, que se encarga de las cosas que á todos interesan, es siempre y no puede menos de ser para estas cosas mejor administrador y mejor fabricante que un particular, puesto que la tendencia de este siempre es á abusar y á sacar en provecho propio el mejor partido de las cosas que interesan al común, al paso que en las obras hechas por la Administración pública son más públicos los abusos, su castigo puede ser más inmediato, y la responsabilidad de los que los cometen es más eficaz é ineludible, sin que prueben nada en contrario el mayor ó menor número de casos de impunidad que puedan citarse; un particular tiene que acudir á la autoridad para que castigue un abuso en contra de sus intereses, no puede castigarlos por sí; al paso que la autoridad no tiene que acudir á otro, por lo que la acción del Gobierno es más eficaz contra sus empleados, que la de un particular ó una empresa contra sus dependientes. En las cosas que no son de utilidad pública, el Gobierno es indudablemente mal administrador, mal fabricante y mal comerciante. La causa de que en general no se haga esta distinción es el no haber comprendido los principios de la Administración, que es y será siempre una ciencia necesaria en todos los pueblos de Europa, cuyos principios, aun cuando en apariencia modifican los principios económicos, están en perfecta concordancia con aquellos.

El laissez faire, laissez passer de los antiguos economistas

ha caído en descrédito, no solo por las lecciones de la experiencia, sino por los principios de la Administración, que de acuerdo con las ideas económico-políticas estableció la diferencia entre el interés público y el interés privado, entre el uso público y el uso privado, entre el dominio público y el dominio privado.

No tenemos necesidad de abandonar los principios económicos para encontrar un criterio seguro con que conocer lo que es ó no de interés público.

«Las fuentes principales para reponer las bajas en el capital circulante de una nación son el producto de las tierras, el de las minas y el de las pesquerías. Suponiendo estas tres fuentes de igual fecundidad, el producto que rendirán estará en proporción de la inteligencia y de los capitales que se empleen en el cultivo y explotación.»

Si se considera de utilidad pública un ferro-carril que se dirija á una comarca rica en productos agrícolas, lo mismo debe considerarse de utilidad pública un ferro-carril que se dirija á una comarca rica en productos minerales, y con más razón el que se dirija á una cuenca carbonífera; el carbon mineral es la sangre, es la fuerza vital, es el elemento de vida de los ferro-carriles, de la industria, de la actividad, del comercio, y hasta de la comodidad y de la salud pública, cuando, como generalmente sucede, suple la falta de otros combustibles.

No es la falta de capitales la causa de que no se construyan los ferro-carriles para las cuencas carboníferas, porque en tal caso sería anti-económico distraer los pocos capitales que habría en la nación separándolos de otras industrias. Los capitales existen, pero se dirigen á empresas más conocidas. En España son empresas nuevas las de ferro-carriles y canales, y por lo tanto exigen más seguridades, más garantías y mayor rédito al capital y al trabajo que en ellas se empleen; aun no ha podido establecerse la concurrencia de los capitales y el trabajo, que á su tiempo harán bajar el rédito ó el producto en el día necesario.

Respecto á estas empresas la España, donde hay tanto por explotar, se encuentra actualmente en el caso de una nueva colonia, en la que los salarios del trabajo y los réditos del capital

son muy crecidos, habiendo pasado por el período de pobreza en el que los salarios del trabajo son muy pequeños y los réditos del capital son muy crecidos, siendo indudable que despues de esta época de transicion y de regeneracion entrará en el período de riqueza, en el que los salarios del trabajo serán muy crecidos y los réditos del capital muy pequeños.

Respecto á la concurrencia de los capitales extranjeros á estas empresas, tenemos que las rentas del Estado español gozan en el extranjero de mas crédito que los capitales de nuestras empresas particulares: el capital nacional representado por aquellas rentas inspira mas confianza y ofrece mas garantías que el representado por asociaciones particulares. Aun cuando nos halláramos en el caso de los Estados-Unidos, lo que no es ni puede ser en la actualidad, y que por el espíritu de asociacion pudieran emprenderse las obras de utilidad pública con capitales de particulares, en el dia, ó en el período económico actual, sería mas ventajoso que estos capitales se entregaran al Gobierno, ó el Gobierno los garantizase, para encontrar empresas constructoras del extranjero, á las que mas satisfaria la garantía del Estado que la de los particulares.

Bajo este nuevo aspecto es tambien, no solo conveniente, sino necesaria la subvencion.

Si no queda duda alguna de la existencia y la abundancia del carbon mineral en nuestras cuencas carboníferas; si está demostrado que contamos con mejores elementos de explotacion que en Inglaterra, Bélgica y Francia, y con buenos elementos para el consumo; si la explotacion y el consumo solo dependen de la construccion de los ferro-carriles; si esta explotacion es ya necesaria, no solo industrial, sino políticamente, hasta como caso de honra y de independencia nacional; si la concurrencia de los capitales del pais no tendrá lugar hasta que se verifique la concurrencia de los capitales extranjeros; si la concurrencia de los capitales extranjeros solo se facilitará con la garantía del Estado, adóptese sin vacilar la subvencion en la forma que se crea mas conveniente.

Así se hará un beneficio inmenso al pais, se acrecentará con mas rapidez la riqueza pública, y aun cuando haya algunos que

se obstinen en considerar la subvencion como una prima, será una prima que el pais se concede á sí mismo.

A. M. ALCIBAR.

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

(Continuacion.) (1)

PROVINCIA DE NAVARRA.—Los expedientes esta provincia son:
Término municipal de Abérin.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Andosilla.—4 expedientes de sulfato de sosa con 7 pertenencias modernas.

Arce.—6 expedientes de cobre con una pertenencia antigua y 11 modernas.

Arive.—Un expediente de azogue con 3 pertenencias modernas.

Baztan.—4 expedientes de cobre con 11 pertenencias modernas.

Bértiz-arana.—2 expedientes de hierro con 4 pertenencias antiguas.

Betelú.—4 expedientes: 3 de zinc con 5 pertenencias modernas y uno de plomo con 2.

Echarri-aranaz.—Un expediente de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c.

Erásun.—Un expediente de plomo con 5 pertenencias modernas.

Erro.—9 expedientes de cobre con una pertenencia antigua, 14 modernas y una fábrica de cobre.

(1) Véanse los últimos números del tomo anterior de nuestra Revista.

Ezcurra. = 2 espedientes de plomo con una pertenencia de 20.000 varas y 2 de 60.000.

Garayóa. = Un espediente de hierro con una pertenencia de 20.000 v. c.

Garralda. = Un espediente de azogue con 3 pertenencias modernas.

Iurmendi. = Un espediente de asfalto con 4 pertenencias de 180.000 v. c.

Larraún. = Un espediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Leiza. = 5 espedientes: 3 de cobre con 4 pertenencias modernas y 2 de plomo con 6.

Lesaca. = 5 espedientes de hierro con 7 pertenencias modernas.

Mues. = Un espediente de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c.

Orbaiceta. = 2 espedientes de cobre con una pertenencia antigua y un escorial de 60.000 v. c.

Oroz-betelú. = 2 espedientes de hierro con una pertenencia de 20.000 v. c. y una fábrica.

Valcárlos. = 3 espedientes: uno de hierro con una pertenencia antigua y 2 de cobre con 6 modernas.

Vera. = 5 espedientes: 4 de cobre con 8 pertenencias modernas y uno de plomo con 2 pertenencias.

Del total de 62 espedientes, 10 se instruyeron por la ley de 1825; y ninguno tuvo oposicion. La superficie demarcada es la siguiente:

Mineral de cobre.

3 pertenencias antiguas.	60.000 v. c.
59 pertenencias modernas.	3.540.000
1 escorial.	60.000
Total.	3.660.000

Mineral de plomo.

1 pertenencia antigua.	20.000
16 pertenencias modernas.	960.000
Total.	980.000

Mineral de hierro.

7 pertenencias antiguas.	140.000
7 pertenencias modernas.	420.000
Total.	560.000

Mineral de azogue.

6 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Mineral de zinc.

5 pertenencias modernas.	300.000
----------------------------------	---------

Mineral de sulfato de sosa.

7 pertenencias modernas.	420.000
----------------------------------	---------

Asfalto.

4 pertenencias modernas.	720.000
----------------------------------	---------

La demarcacion total es de 7.000.000 v. c. repartidas entre 11 pertenencias antiguas, 104 modernas y un escorial, que suman 116 unidades de pertenencia. Además 2 fábricas, una de cobre y otra de hierro.

El área de la provincia es de 10.478 kilómetros cuadrados; la minera de 4,39; su relacion es de 1 á 0,000466. A cada kilómetro corresponden 466 metros cuadrados de superficie demarcada. En igual superficie hay 28,58 habitantes y á cada uno tocan 16,42 metros cuadrados de demarcacion minera.

En todo el distrito de Vizcaya se han instruido 318 espedientes de concesion, de los cuales 38 se siguieron conforme á la ley de 1825, y 280 por la de 1849; entre todos, 4 tuvieron oposicion, ó sea el 1,25 por 100. La superficie demarcada á cada clase de mineral es como sigue:

Minerales de plomo.

7 pertenencias antiguas.	140.000 v. c.
148 pertenencias modernas.	8.880.000
Total.	9.020.000

Minerales de hierro.

26 pertenencias antiguas.	520.000
74 pertenencias modernas.	4.440.000
5 pertenencias incompletas.	249.850
3 demasías.	34.333
Total.	5.244.183

Minerales de cobre.

4 pertenencias antiguas.	80.000
109 pertenencias modernas.	6.540.000
1 escorial.	60.000
Total.	6.680.000

Minerales de zinc.

87 pertenencias modernas.	5.220.000
1 pertenencia incompleta.	57.000
Total.	5.277.000

Minerales de azogue.

6 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Sulfato de sosa.

7 pertenencias modernas.	420.000
----------------------------------	---------

Antracita.

15 pertenencias modernas.	2.700.000
1 pertenencia incompleta.	120.000
Total.	2.820.000

Lignito.

18 pertenencias modernas.	3.240.000
-----------------------------------	-----------

Asfalto.

15 pertenencias modernas.	2.700.000
-----------------------------------	-----------

El área total demarcada es de 35.761.183 v. c. repartidas entre 37 pertenencias antiguas, 479 modernas, 7 incompletas, 3 demasías y un escorial, que componen 527 unidades de concesion. Además 2 fábricas, una de cobre y otra de hierro.

La superficie del distrito es de 17.682,40 kilómetros cuadrados, y siendo la demarcada de 24,98, están en la relación de 1:0,001412. A cada kilómetro superficial corresponden 1412 metros cuadrados de demarcación. En la misma superficie hay 55,83 habitantes, de modo que corresponden á cada uno 26,23 metros cuadrados de superficie minera.

DECIMO SESTO DISTRITO. = ZAMORA.

Este distrito se compone de las provincias de Valladolid, que no ha remitido ningun expediente de concesion, Leon, Zamora y Salamanca.

PROVINCIA DE LEON. = A esta provincia pertenecen los siguientes expedientes.

Término municipal de Benllera. = 7 expedientes de carbon con 13 pertenencias modernas.

Borrénes. = 3 expedientes de oro con 12 perts. antigs.

Lago de Carucedo. = 14 expedientes de oro con 54 pertenencias de á 20.000 v. c.

Matallana. = 5 expedientes de carbon con una oposicion y 8 pertenencias modernas.

Pola de Gordon. = Un expediente de carbon con 2 pertenencias de á 180.000 v. c.

Prado. = 11 expedientes de carbon con una oposicion y 18 pertenencias modernas.

Renedo. = 6 expedientes de carbon con 12 pertenencias modernas.

Rodiezmo. = 4 expedientes de hierro con 4 pertenencias antiguas y 6 modernas.

Sigüeya. = 2 expedientes de oro con 8 pertenencias de á 20.000 v. c.

Soto y Amto. = 5 expedientes de carbon con 13 pertenencias modernas.

Truchas. = 3 expedientes de oro con 12 pertenencias antiguas.

Valdepiélagos. = 2 expedientes de hierro con 5 pertenencias de á 60.000 v. c.

Valderrueda.—50 expedientes de carbon con 2 oposiciones y 84 pertenencias modernas.

De estos 93 expedientes 25 corresponden á la ley de 1825 y 70 á la de 1849; tuvieron oposicion 4, que equivale al 4,30 por 100. La superficie demarcada es:

Mineral de oro.

86 pertenencias antiguas. . . . 1.720 000 v. c.

Mineral de hierro.

4 pertenencias antiguas. . . . 80.000

11 pertenencias modernas. . . . 660.000

Total. . . . 740.000

Carbon de piedra.

150 pertenencias modernas. . . . 27.000.000

La total es de 29.460.000 v. c. divididas entre 90 pertenencias antiguas y 161 modernas, ó sean 251 unidades de demarcacion. El área de la provincia es de 15.971,20 kilómetros cuadrados, y siendo de 20,58 kilómetros cuadrados la superficie minera, están en la relacion de 1:0,001288. A cada kilómetro corresponden 1.288 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad de superficie hay 21,83 habitantes, de modo que á cada uno corresponden 59 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE ZAMORA.—Esta provincia tiene los siguientes expedientes:

Término municipal de Almaraz.—2 expedientes de estaño con 4 pertenencias modernas.

Cadéu.—Un expediente de estaño con 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

Cerezal.—Un expediente de estaño con 3 pertenencias modernas.

Figueruela de Arriba.—Un expediente para la construccion de una forja.

Fonfria.—Un expediente de estaño con 2 pertenencias modernas.

Losacio.—6 expedientes: 4 de plomo con 9 pertenencias

modernas y una fábrica; y 2 de antimonio con 4 pertenencias modernas.

Otmillos de Castro.—4 expedientes: 3 de plomo con 8 pertenencias modernas, y uno de antimonio con una pertenencia de 60.000 v. c.

Villadepera.—2 expedientes de estaño con 2 pertenencias modernas.

Villaseco.—Un expediente de estaño con 2 pertenencias modernas.

Ninguno de estos 19 expedientes tuvo oposicion y todos se instruyeron por la ley de 1849. La superficie demarcada á cada clase de mineral es:

Mineral de plomo.

17 pertenencias modernas. . . . 1.020.000 v. c.

Mineral de estaño.

17 pertenencias modernas. . . . 900.000

Mineral de antimonio.

8 pertenencias modernas. . . . 300.000

La superficie total es de 2.220.000 v. c. demarcada en 37 pertenencias modernas. Además 2 fábricas, una de plomo y otra de hierro. La de la provincia es de 10.740,50 kilómetros cuadrados, y siendo de 1,55 la minera, están en la relacion de 1:0,000144. Por cada kilómetro hay demarcados 144 metros cuadrados. En igual superficie hay en la provincia 23,26 habitantes, correspondiendo á cada uno 6,19 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE SALAMANCA.—Los expedientes de esta provincia son:

Término municipal de Campillo de Salvatierra.—12 expedientes de plomo con 5 pertenencias de á 60.000 v. c.

Ciudad-Rodrigo.—10 expedientes: 9 de oro con 21 pertenencias modernas, y uno de plomo con 3.

Guijuelo.—2 expedientes de plomo con 2 pertenencias modernas y una fábrica.

Palacios.—Un expediente de oro con 3 pertenencias modernas.

Valdemierque.—Un espediente de plomo con oposicion y 3 pertenencias de 60.000 v. c.

Villasbuenas.—Un espediente para la concesion de una pertenencia moderna de topacios.

Los 17 espedientes espresados se siguieron por la ley de 1849: uno tuvo oposicion, equivalente al 5,88 por 100. La superficie demarcada es:

Mineral de oro.

24 pertenencias modernas. . . . 1.440.000 v. c.

Mineral de plomo.

13 pertenencias modernas. . . . 780.000

Topacios.

1 pertenencia moderna. . . . 60.000

La superficie total es de 2.280.000 v. c. repartidas en 38 pertenencias modernas. Además una fábrica para el beneficio de minerales de plomo.

El área de la provincia es de 12.793,70 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 1,59 están en la relacion de 1 á 0,000124. A cada kilómetro corresponden 124 metros cuadrados de demarcacion. En un kilómetro cuadrado hay 20,59 habitantes y tocan á cada uno 6,02 metros cuadrados de superficie minera.

Corresponden pues á todo el distrito de Zamora 129 espedientes, de los cuales 23 pertenecen á la ley de 1825, y 106 á la de 1849: tuvieron oposicion 5, es decir, el 3,87 por 100. La superficie demarcada á cada mineral es:

Minerales de oro.

86 pertenencias antiguas. . . . 1.720.000 v. c.

24 pertenencias modernas. . . . 1.440.000

Total. . . . 3.160.000

Minerales de plomo.

30 pertenencias modernas. . . . 1.800.000

Minerales de estaño.

15 pertenencias modernas. . . . 900.000

Minerales de hierro.

4 pertenencias antiguas. . . . 80.000

11 pertenencias modernas. . . . 660.000

Total. . . . 740.000

Minerales de antimonio.

5 pertenencias modernas. . . . 500.000

Topacios.

1 pertenencia moderna. . . . 60.000

Carbon de piedra.

150 pertenencias modernas. . . . 27.000.000

La superficie total asciende á 33.960.000 v. c. repartidas entre 90 pertenencias antiguas y 236 modernas, que componen 326 unidades de concesion. Además 5 fábricas; dos de plomo y una de hierro.

El área de las cuatro provincias que forman este distrito es de 47.555,60 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 23,73 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1:0,000501. A cada kilómetro cuadrado corresponden 501 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad de superficie hay 24,16 habitantes y á cada uno corresponden 20,73 metros cuadrados de superficie minera.

DECIMO SETIMO DISTRITO.—ZARAGOZA.

Se compone de las provincias de Zaragoza, Huesca y Teruel.

PROVINCIA DE ZARAGOZA.—Los espedientes de esta provincia son los siguientes:

Término municipal de Abanto.—5 espedientes: 2 de cobre con 4 pertenencias modernas, y uno de plomo con 2.

Acered.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Alpartir.—9 espedientes de cobre con 20 pertenencias de á 60.000 v. c.

Aranda de Moncayo.—5 espedientes de cobre con 5 pertenencias modernas.

Ateca.—14 espedientes: 6 de plomo con 12 pertenencias

antiguas; 4 de cobre con 7 pertenencias antiguas y 4 de antimonio con 2 pertenencias antiguas y 2 modernas.

Biel.—11 expedientes: 10 de cobre con 57 pertenencias antiguas y uno de hierro con 4.

Bijuesca.—Un expediente de cobre con una pertenencia moderna.

Calatayud.—2 expedientes de sulfato de sosa con 3 pertenencias modernas.

Calcena.—8 expedientes: 5 de cobre con una pertenencia antigua y 9 modernas; 3 de plomo con 7 pertenencias modernas.

Carenas.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Cubel.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias de 60.000 v. c.

Daroca.—2 expedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas, y uno de cobre con 2.

El Frasno.—2 expedientes de cobre con 3 pertenencias modernas.

Fombuena.—6 expedientes de cobre con una oposicion, 4 pertenencias antiguas y 2 modernas.

Mediana.—Un expediente de sulfato de sosa con 3 pertenencias modernas.

Mequinenza.—Un expediente de lignito con una oposicion y una pertenencia de 180.000 v. c.

Mesones.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Monterde.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Monton.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Moros.—3 expedientes de antimonio con una pertenencia de 20.000 v. c., una de 60.000 y un escorial de 7.100.

Munébrega.—4 expedientes: uno de cobre con 4 pertenencias antiguas, y 3 de plomo con una pertenencia antigua y 4 modernas.

Paniza.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Pardos.—10 expedientes: 6 de plomo con 12 pertenencias modernas y 4 de cobre con 8.

Purujosa.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Remolinos.—15 expedientes de sal comun con 13 oposiciones y 43 pertenencias modernas.

Rubierca.—4 expedientes de cobre con 8 pertenencias de 20.000 v. c. y 2 de 60.000.

Santa Cruz de Toved.—12 expedientes de cobre con 4 pertenencias modernas.

Terrer.—2 expedientes de sulfato de sosa con 3 pertenencias modernas.

Tiarga.—Un expediente de hierro con una pertenencia de 20.000 v. c.

Torrelapaja.—8 expedientes de lignito con 12 pertenencias de 180.000 v. c.

Torres de Berrellen.—11 expedientes con 5 oposiciones; 10 de sal comun con 24 pertenencias modernas, y uno de sulfato de sosa con 2.

Villafeliche.—2 expedientes de cobre con 3 pertenencias modernas.

Zuera.—2 expedientes de sal comun con 4 pertenencias modernas.

De estos 135 expedientes, 54 se instruyeron por la ley de 1825, y 101 por la de 1849: tuvieron oposicion 20, ó sea el 14,81 por 100. La superficie minera es:

Minerales de cobre.

61 pertenencias antiguas.	1.220.000 v. c.
75 pertenencias modernas.	4.500.000
Total.	5.720.000

Minerales de plomo.

13 pertenencias antiguas.	260.000
31 pertenencias modernas.	1.860.000
Total.	2.120.000

Minerales de antimonio.

3 pertenencias antiguas. . . .	60.000
3 pertenencias modernas. . . .	180.000
1 escorial.	7.100
Total.	<u>247.100</u>

Minerales de hierro.

5 pertenencias antiguas.. . . .	100.000
---------------------------------	---------

Sal comun.

71 pertenencias modernas. . . .	4.260.000
---------------------------------	-----------

Sulfato de sosa.

11 pertenencias modernas. . . .	660.000
---------------------------------	---------

Lignito.

15 pertenencias modernas. . . .	2.340.000
---------------------------------	-----------

La superficie total es de 15.447.100 v. c. distribuidas entre 82 pertenencias antiguas, 204 modernas y 1 escorial, que suman 287 unidades de concesion.

El área de la provincia es de 17.112 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 10,79 resultan en la relacion de 1:0,000650. A cada kilómetro corresponden 630 metros cuadrados de demarcacion. En igual superficie hay 22,45 habitantes, por tanto cada uno representa 28,06 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE HUESCA.—Los expedientes de esta provincia son:

Término municipal de Almería de San Juan.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Aneto.—2 expedientes: uno de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c., y otro de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c.

Bielsa.—3 expedientes de plomo con 2 pertenencias antiguas y 3 modernas.

Castanesa.—Un expediente de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c.

Ninguno de estos 7 expedientes tuvo oposicion, y 4 se siguieron por la ley de 1825. La superficie demarcada á cada clase de mineral es:

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas. . . .	60.000
4 pertenencias modernas. . . .	240.000
Total.	<u>300.000</u>

Mineral de cobre.

1 pertenencia antigua.	20.000
3 pertenencias modernas. . . .	180.000
Total.	<u>200.000</u>

La superficie total es de 500.000 v. c. repartidas en 4 pertenencias antiguas y 7 modernas, que forman 11 unidades de pertenencia. La superficie de la provincia es de 15.224,10 kilómetros cuadrados, y siendo de 0,35 kilómetros cuadrados la minera, están en la relacion de 1 á 0,00022. Por cada kilómetro hay 22 metros cuadrados de superficie demarcada. En la misma superficie hay 16,93 habitantes, y á cada uno corresponden 1,29 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE TERUEL.—Los expedientes que corresponden á esta provincia son:

Término municipal de Albarracín.—2 expedientes con una oposicion: uno de cobre con 3 pertenencias modernas, y uno de hierro con 2.

Bronchales.—Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Cañizar.—2 expedientes de carbon con 8 pertenencias modernas.

Crivillen.—6 expedientes de manganeso con 12 pertenencias modernas.

Escucha.—2 expedientes de carbon con 3 pertenencias modernas.

Esteruel.—4 expedientes de carbon con 16 pertenencias modernas.

Gargallo.—5 expedientes de carbon con 20 pertenencias modernas.

Géa.—2 expedientes de cobre con 4 pertenencias modernas.

Las Parras de Martín.—Un expediente de carbon con 2 pertenencias modernas.

Palomar. = 2 expedientes de carbon con 4 pertenencias modernas.

Torres. = 14 expedientes con una oposicion: 13 de cobre con 23 pertenencias modernas, y uno de hierro con 2.

Torrijas. = Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Utrillas. = 6 expedientes de carbon con 2 oposiciones y 9 pertenencias modernas.

Los 48 expedientes mencionados, se instruyeron por la ley de 1849; tuvieron oposiciones 4, de manera que equivale al 8,35 por 100. La superficie es.

<i>Mineral de cobre.</i>	
35 pertenencias modernas.	2.100.000
<i>Mineral de hierro.</i>	
4 pertenencias modernas.	240.000
<i>Mineral de manganeso.</i>	
12 pertenencias modernas.	720.000
<i>Carbon de piedra.</i>	
62 pertenencias modernas.	11.160.000

La superficie total demarcada es de 12.220.000 v. c. repartidas en 115 pertenencias modernas. La de la provincia es de 14.229 kilómetros cuadrados, y siendo la minera equivalente á 9,94 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1:0,000698. A cada kilómetro corresponden 698 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad superficial hay 16,77 habitantes y á cada uno tocan 41,62 metros cuadrados de superficie minera.

En todo el distrito de Zaragoza hay 190 expedientes de concesion; 38 que corresponden á la ley de 1825, y 152 á la de 1849. De todos ellos, 24 tuvieron oposiciones, que equivale al 12,63 por 100. La superficie demarcada es:

<i>Minerales de cobre.</i>	
62 pertenencias antiguas.	1.240.000 v. c.
115 pertenencias modernas.	6.780.000
Total.	<u>8.020.000</u>

Minerales de plomo.

16 pertenencias antiguas.	320.000
35 pertenencias modernas.	2.100.000
Total.	<u>2.420.000</u>

Minerales de antimonio.

3 pertenencias antiguas.	60.000
3 pertenencias modernas.	180.000
1 escorial.	7.100
Total.	<u>247.100</u>

Minerales de hierro.

5 pertenencias antiguas.	100.000
4 pertenencias modernas.	240.000
Total.	<u>340.000</u>

Minerales de manganeso.

12 pertenencias modernas.	720.000
-----------------------------------	---------

Sal comun.

71 pertenencias modernas.	4.260.000
-----------------------------------	-----------

Sulfato de sosa.

41 pertenencias modernas.	660.000
-----------------------------------	---------

Carbon de piedra.

62 pertenencias modernas.	11.160.000
-----------------------------------	------------

Lignito.

13 pertenencias modernas.	2.340.000
-----------------------------------	-----------

La superficie total demarcada en el distrito es de 30.167.100 varas cuadradas repartidas entre 86 pertenencias antiguas; 324 modernas y un escorial que componen 411 unidades de concesion.

El área del distrito es de 46.565,10 kilómetros cuadrados, y siendo la superficie minera equivalente á 21,08 kilómetros cuadrados, resultan en la relacion de 1 á 0,000452. A cada kilómetro corresponden 452 metros cuadrados de superficie minera. En cada kilómetro cuadrado hay en el distrito 18,71 habitantes, de modo que á cada uno corresponden 24,15 metros cuadrados de demarcacion de minas.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.

Trabajos relativos á la teoría de los altos hornos, por P. TUNNER.

(Conclusion.) (1)

Es realmente sensible falte el análisis de los gases procedentes del nivel á 9,^m483 bajo el cargadero para demostrar, lo que es verosímil, que el crecimiento del óxido carbónico, ó lo que es lo mismo, que la disminucion del ácido carbónico aumenta constantemente hasta esta profundidad. Es notable tambien que no se produzca mas ácido carbónico con los minerales no calcinados. Admitiendo la exactitud de los análisis, se debe concluir que el ácido carbónico desprendido del hierro espático se transforma casi completamente en óxido carbónico á espensas del carbon que le rodea. En efecto, esta trasformacion no es inverosímil para el ácido carbónico de aquel mineral, lo mismo que para el de la castina, y presenta una razon científica de mas para que se deba siempre calcinarla antes de su fusion. Los gases del cargadero contienen mucho mas vapor de agua con los minerales crudos que con los calcinados, y esto se ha observado de una manera muy sensible al tomar los gases en el tubo que contiene cloruro cálcico.

En fin, por lo que concierne á la cuestion enunciada en un principio y relativa á la teoría dominante de la combustion, debo confesar que puede presentarse como un dato favorable á ella la formacion del ácido carbónico solo *en medio del espacio muy pequeño donde se verifica la combustion*. Sin embargo, pueden al menos ocurrir algunas dudas respecto á este punto, por la circunstancia de no poder fundir en él un hilo de platino. Pero si es cierto que el ácido carbónico predomina en el centro de este pequeño espacio de combustion, no lo es menos que el óxido carbónico existe en mucha mayor cantidad á una pequeña distancia de este centro, lo mismo que *hacia abajo* y lateralmente, *pero no en las partes situadas mas arriba*. Ade-

(1) Véanse los últimos números del tomo anterior de nuestra *Revista*.

más, es igualmente cierto que en todas las secciones de la cuba la accion reductiva predomina sobre la accion oxidante.

Es claro que del carbon en combustion debe desde luego formarse óxido carbónico. Pero es muy difícil trasformar *completamente* en ácido carbónico, por medio del aire atmosférico, el óxido carbónico obtenido de esta manera. Esto lo prueban todos los métodos de combustion en los hogares, y en los hornos de reverbero donde, con la presencia de un exceso de aire se encuentra siempre la presencia de algunos céntimos de óxido carbónico. ¿No es pues mas que probable que en el espacio de combustion de un alto horno todo el óxido carbónico no sea tampoco trasformado en ácido carbónico, puesto que por lo demas el carbon incandescente queda en contacto permanente con los gases de la combustion? ¿No hay tambien un mayor exceso de aire que de carbon en todas las partes del espacio de combustion? ¿La forma de este espacio con su hogar no demuestra del mismo modo que en este solamente se forma sobre todo ácido carbónico? Estas razones lo mismo que la composicion química en la cuba, me parecen probar de un modo indudable que ya en el espacio de combustion se forman el óxido y ácido carbónicos. ¿Además el óxido carbónico domina completamente hacia el nivel de las toberas, ó bien se encuentra delante de cada una de ellas *un espacio comparativamente muy pequeño*, donde no se forma, ó donde no existe sino el ácido carbónico, mientras que el óxido carbónico predomina fuera de este espacio y en todas direcciones? Sea de esto lo que quiera, esta cuestion no puede realmente presentar una gran diferencia para el resultado definitivo.

En un horno alimentado con carbon de leña con una obra estrecha y elevada la relacion entre el espacio de combustion y la seccion total al nivel de las toberas debe ser mucho mas grande que en los altos hornos de Eisenerz y St. Stephan. Sin embargo, aun en tales circunstancias debe predominar la parte de la seccion donde son mas abundantes el óxido carbónico, y por consiguiente la accion reductiva y carburante, porque la estension del espacio de combustion propiamente dicha es muy limitada. Probablemente estas mismas relaciones predominan

en los altos hornos de cok. Sin embargo, siento que el alto horno de St. Stephan, aunque marchando con fundicion gris, tenga en su construccion interior la mayor semejanza con el de Eisenerz, y esto es tanto mas de sentir, cuanto que no existe en toda la comarca un horno de cok sobre el cual puedan hacerse ensayos.

Los análisis tan concordantes hechos por MM. Bunsen, Ebelmen y Playfair de los gases de los altos hornos, ponen fuera de duda, para el trabajo con cok, que en todas las secciones de la cuba se encuentra proporcionalmente mas ácido carbónico y menos óxido de carbono que en el empleo de carbon de leña. Ya M. Heine ha llamado especialmente la atencion sobre este punto, lo mismo que sobre la diferencia entre el aire caliente y el aire frio.

Creo poder resumir de una manera general los resultados de mis trabajos, y enunciarlos de la manera siguiente:

En un alto horno se produce constantemente óxido y ácido carbónico en el *espacio de combustion* que es *muy limitado*, lo mismo *horizontalmente* que en la *direccion vertical*. Se produce tanto mas óxido, cuanto el carbon es mas fácilmente inflamable, cuanto que el viento es menos caliente y se halla menos comprimido. El ácido carbónico será tanto mas prontamente trasformado en óxido carbónico, cuanto el carbon sea mas ligero, mas puro y mayor la tension de los gases. Por consecuencia en los hornos de carbon de leña domina ya en los espacios inferiores, mientras que á una pequeña altura encima de las toberas no existen mas que algunos céntimos de ácido carbónico. Cuanto mas arriba la proporcion del ácido aumenta, porque en los espacios superiores menos calentados, la carburacion y sobre todo la reduccion de los minerales de hierro producen siempre mas ácido carbónico que no se reduce á óxido por la accion del carbon. Todos los trabajos de reduccion y carburacion, sobre todo los del alto horno, deben ejecutarse mejor y con un consumo de carbon relativamente menor cuando se emplea carbon de leña ligero. Cuanto mas compacto y cargado de cenizas sea, cuanto el viento sea mas caliente y comprimido, mas ácido carbónico se forma en el espacio de combustion y mas lenta-

mente se reduce á óxido carbónico. Así es que con el cok existe comparativamente mas ácido carbónico, y por consecuencia tanto mas calor en todas las partes de la cuba, pero sobre todo en las regiones inferiores. La misma cantidad de combustible dará mucho mas calor, pero se desprenden menos gases reductivos. La produccion de la fundicion considerada como precedida de reduccion y carburacion exige mas cok que carbon de leña, mientras que al contrario la fusion del hierro crudo exige mucho menos cok que carbon vegetal. Necesariamente el trabajo del alto horno con cok debe efectuarse á una temperatura mas elevada, por consecuencia tambien dará una fundicion mas impura.

No me detendré en examinar por qué la reduccion empieza tan tarde y á una temperatura de 650 á 700°. El descenso comparativamente muy rápido de las cargas en la parte superior de la cuba, y la circunstancia de que los minerales cargados se componen sobre todo de óxido ferroso-férrico podrian muy bien ejercer alguna influencia. No debe, pues, deducirse ninguna conclusion en cuanto á la accion de los gases de los altos hornos sin nuevas esperiencias en el laboratorio relativamente á la reduccion por el óxido de carbono *solo* ó por el hidrógeno. La semejanza, bajo este punto de vista, entre los altos hornos de Eisenerz y St. Stephan es, en todo caso, muy digna de fijar la atencion. Si en los dos hornos en cuestion todo el trabajo químico tiene lugar en el espacio situado bajo el vientre se podria muy bien colocar este hecho entre las particularidades, resultando de una gran anchura en la parte baja del horno.

De consiguiente, cualquiera que sea esta cuestion, los datos anteriores *prueban* tambien *de una manera científica* que la construccion que presenta el horno de Wrbna es muy conveniente. Aun con minerales calcinados y carbones ligeros, existe en las partes superiores de la cuba mucho mas ácido que óxido carbónico, y de aquí resulta una utilizacion muy notable de carbon. El consumo de combustible se reduce en estos hornos realmente al *mínimum*, y no debe atribuirse solamente á la fusibilidad de los minerales como se tiene de costumbre en otra parte.

La composición de los gases, según el cuadro precedente, muestra un hecho interesante; desde la profundidad de 5,574 hasta por encima de las toberas, la cantidad de ácido carbónico crece, mientras que la del óxido disminuye. Precisamente á esta profundidad empieza la reducción en este horno. Se puede concluir, como ya lo ha hecho M. Ebelmen, que la oxidación del óxido carbónico por el hierro oxidado á esta temperatura se efectúa más rápidamente que la reducción por el carbono del ácido carbónico formado. Este hecho contradice la opinión de Karsten y otros sábios que creen que el manantial principal del óxido carbónico se encuentra en el trabajo de reducción. *El manantial principal de este óxido, así como el calor necesario, residen por consiguiente en la parte inferior del horno.*

Si pues con el objeto de ahorrar el carbon, se quería introducir en esta parte de un alto horno mucho óxido carbónico producido en los generadores ordinarios de gases, se favorecería sin duda la reducción en las regiones superiores, pero no podría obtenerse la temperatura necesaria en las partes inferiores. Tal ha sido realmente el caso en los ensayos en St. Stephan: se había conducido el óxido carbónico al vientre del alto horno, y se le había introducido aun caliente por bajo de la cuba al nivel de las toberas.

Debo aun citar un hecho que no está contenido en el cuadro de la composición de los gases, pero que se advierte solamente en el alto horno. Los gases, á partir del cargadero hasta la región del vientre, ó un poco por debajo, tienen enteramente un olor de creosota, análogo al que se percibe siempre en las fábricas de carbonización de leña. Mas abajo, por el contrario, donde la reducción es más viva y donde empieza la carburación, se presenta un olor que recuerda el del selenio. ¿Se encuentra realmente, ó bien este olor corresponde al cianuro potásico existente en estas regiones, ó á algunos otros cuerpos? Esto es lo que por el momento debo dejar en duda.

He publicado los trabajos precedentes en interés de la ciencia, y deseo que otros sábios metalurgistas los completen ó los rectifiquen. Los ensayos con las barras de hierro y las aleaciones metálicas en las partes inferiores son muy sencillos y poco

costosos. Lo mismo puedo decir para los ejecutados con la cápsula á partir del cargadero. Así puedo, sin temor de una indiscreción y en el interés general, rogar á los metalurgistas de no retroceder ante las fatigas y los gastos que originan trabajos de esta especie.

Los ensayos precedentes son incompletos, sobre todo los relativos á la diferencia en el trabajo entre minerales crudos y calcinados. Además debería determinarse de una manera más exacta, cómo se verifica la marcha de la reducción, según que se haga lentamente y á una temperatura más baja, ó bien cuando se verifica de una manera más rápida y á un calor más elevado. Para este objeto la cápsula, conteniendo los minerales y las aleaciones metálicas, debería quedar suspendida más tiempo en los diversos puntos de la zona de reducción.

Los trabajos de esta especie no pueden ser completos y adquirir, por consiguiente, un valor general si no son ejecutados en muchos altos hornos y en diferentes circunstancias de trabajo. De aquí resultarían ciertamente grandes ventajas, porque el metalurgista práctico necesita un conocimiento exacto de los fenómenos interiores de un alto horno para poder llegar de la manera más pronta y más segura á la construcción más conveniente de la cuba y al mejor medio de trabajo. Pero actualmente estos trabajos directos contribuyen más que las simples teorías ó hipótesis á tener este conocimiento exacto. No atribuyo realmente una gran importancia á las explicaciones contenidas en estas noticias, pero las determinaciones directas que se encuentran son dignas de confianza, y por consiguiente conservan en todas circunstancias un valor permanente, tanto más, cuanto que dan á conocer un método nuevo y simple para los trabajos de esta naturaleza.

(Traducido de la *Revue universelle*.)

N. GUZMAN.

QUÍMICA AGRÍCOLA.

Estracto de una memoria de M. Boblique sobre el empleo agrícola de los nódulos de fosfato cálcico.

Tomamos del acta de una de las sesiones de la Academia de Ciencias de París la siguiente nota que juzgamos del mayor interés; pues en nuestro juicio resuelve una de las cuestiones que mas directamente afectan á la agricultura, cual es la asimilacion del fosfato cálcico natural á las plantas. Dice así:

«Creo que pueda atribuirse á dos causas principales la ineficacia del fosfato cálcico natural en un gran número de casos.

»1.º En la gran cohesion de esta sustancia, que hace la asimilacion muy difícil cuando no se determina por agentes naturales: se ha tratado de remediar este inconveniente tratando los nódulos por ácidos minerales enérgicos; pero este medio por sí ya costoso, es perjudicial en los terrenos que no contienen bastantes bases para saturar el exceso de ácido que ha debido emplearse para obtener la disolucion del fosfato cálcico.

»2.º En la ausencia de la sílice soluble. En efecto, la sílice es tan indispensable á los cereales como el ácido fosfórico; forma su esqueleto, y se atribuye con razon á su ausencia el accidente al cual se da el nombre de encamarse. Si el suelo no contiene una cantidad suficiente de sílice asimilable, la caña no puede adquirir las cualidades necesarias para que la recoleccion llegue á su término, y los fosfatos que pudieran añadirse á una tierra colocada en estas condiciones serian inútiles. Estos datos me han guiado en el trabajo sobre un medio propio para asegurar el empleo útil de los nódulos.

»Los nódulos se pulverizan y mezclan con el 50 por 100 de su peso de sal marina; doy para este empleo la preferencia á la destinada á la salazon de la merluza ó de los cueros, cuyo precio en nuestros puertos es muy ínfimo. Esta mezcla se lleva á los cilindros y á los hornos á una temperatura un poco inferior al rojo, en presencia de una corriente de vapor de agua.

»Si, como acontece algunas veces, los nódulos no contienen una cantidad suficiente de sílice, es necesario aumentar su proporcion por una adiccion anterior.

»La reaccion de la sílice sobre el cloruro sódico en presencia del vapor de agua es conocida; se forma silicato sódico y ácido clorohídrico. En este caso particular, este último lleva su accion sobre el fosfato cálcico, al cual quita dos equivalentes de cal para dar nacimiento al cloruro cálcico y al fosfato ácido de la misma base; sin embargo, todo el ácido fosfórico no se combina con la cal; se forma algunas veces una cantidad bastante considerable de fosfato sódico. Creo que este último producto es debido sobre todo á la descomposicion del fosfato ferroso; este metal se encuentra al estado de óxido férrico, cristalizado en pajitas, como se ha observado desde hace algun tiempo calcinando el sulfato ferroso y el cloruro sódico.

»La misma operacion da silicatos y fosfatos que se encuentran al estado seco sin exceso de ácido, y que pueden ceder á las plantas con una gran facilidad, no solamente la sílice y el ácido fosfórico, sino tambien una fuerte cantidad de álcali.»

VARIIDADES.

Personal de Ingenieros. — Comision de defunciones. —

El Ilmo. Sr. Vicepresidente de la Junta Superior facultativa de Minería, en uso de las atribuciones que le concede el art. 6.º del Reglamento de la Asociacion para casos de enfermedades graves y defunciones en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, ha nombrado para el presente año de 1864 á los ingenieros D. José de Monasterio y D. Luis Barinaga, y para en caso de ausencia á D. Felipe Martin Donayre.

Declinacion de la aguja en 1860 en París. — El 29

Octubre de 1860 á la 1 y 15 minutos de la tarde.	19.º33',03 N.O.
El 5 de Noviembre 1850 á la 1 y 20' de la tarde.	19. 32, 75 N.O.
Se habia hallado en Noviembre de 1859.	19. 42, 9 O.N.
En Octubre de 1858.	19, 41, 4

La observacion de 1860 confirma pues la anomalia que se habia observado en 1859, y da 8',5 próximamente de disminucion de 1858 á 1860.

La aguja que habia servido para medir la declinacion desde 1855 1859 se rompió en Julio de 1860 en una de las expediciones que se hicieron para la observacion del eclipse total, la que la reemplaza ahora ha sido construida por M. Brunner é imantada por él mismo varias veces por medio de fuertes barras. Entre cada una de las imantaciones sucesivas Mr. Brunner midió la direccion de la aguja y no admitió como definitiva la imantacion sino cuando, repitiendo la operacion, no resultaba en la direccion ningun cambio.

Muerte de Mr. Durocher.—Mr. Durocher, uno de los mas distinguidos ingenieros del Cuerpo de Minas de Francia ha fallecido en Rennes el 3 del mes anterior á la edad de 43 años. No hacia un año que sus importantes trabajos como geólogo le habian abierto las puertas de la Academia de Ciencias de Paris en la clase de correspondiente en la seccion de Mineralogia y Geologia.

Mercado de metales.—Lóndres 21 de Diciembre de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	102	10	"
— superior.	105	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	137	"	"
Hierro de Walles en Lóndres.	7	"	"
— de Staffordshire.	8	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	"	"
Plomo inglés en barras.	22	10	"
— en planchas.	22	10	"
— español.	21	"	"
Minio.	24	"	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	"	"
— en hojas.	26	"	"

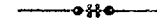
Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Estudios químicos sobre el aire atmosférico de Madrid.

Con este título ha publicado últimamente el Sr. Torres Muñoz de Luna un folleto de 54 páginas, sobre el que no podemos menos de decir algunas palabras para llevar el sosiego y la tranquilidad á muchas personas asustadizas que, por lo que en él se dice, se creerán espuestas á mil males, despues de leido dicho folleto, y aun á ser asfixiadas ó cuando menos *demacradas* por las malas condiciones higiénicas de esta capital.

El autor declara que emprendió dichos estudios «bajo las simpatias y proteccion» de la Junta de Policía Urbana, que acordó se llevasen á cabo. Pero en esto forzosamente debe haber algo de equivocacion, como se verá, y lo decimos en obsequio de dicha Junta. Empezaremos por insertar el resumen de la obra que se halla al fin.

«Reasumiendo ahora cuanto precede, tendremos:

»Primero. Que Dios ha asegurado al hombre de una manera ilimitada, el aire, la luz y el agua; porque necesitando una racion (1) dada de estos agentes preciosos para la vida, mal podria propagarse la especie humana teniendo límite estos primeros elementos de su existencia.

»Segundo. Que el hombre por ignorancia y por egoismo (2),

(1) Nos abstenemos de hacer comentarios sobre esta palabra.

(2) No comprendemos qué influencia haya tenido en el hombre el egoismo para cercenarse la luz, el aire y el agua, ni comprendemos tampoco como se han cercenado estos tres agentes, ni con qué objeto.

»ha ido cercenando estos dones, suicidándose progresivamente,
 »y especulando con la luz, el aire y el agua que ha quitado á
 »sus semejantes, acostumbrándoles á habitar en general agujero-
 »ros inmundos que denomina casas.

»Tercero. Como consecuencia de esto, unido al abandono
 »municipal, Madrid, lo mismo que todas las grandes capitales,
 »carece de las condiciones saludables de los caseríos en el cam-
 »po, siendo mas que posible, en vista de los datos espuestos en
 »estos estudios, que nuestra corte se convierta un dia en un
 »foco epidémico, terrible, que diezme la poblacion.

»Cuarto. Para conjurar estos males, que tanto interesan á
 »la salud individual y colectiva de los pueblos, no hay mas que
 »un medio y es el que me atrevo á formular en bien de la hu-
 »manidad, aconsejando lo siguiente :

»1.^a Crear bajo la inmediata direccion de la Junta consultiva
 »de Policía Urbana, una comision facultativa subvencionada por
 »el Gobierno de S. M. y compuesta de profesores de medicina,
 »arquitectos y químicos, que tengan por esclusivo objeto ocu-
 »parse constantemente, bajo el punto de vista práctico, de cuan-
 »to interese á la higiene urbana de la poblacion.

»2.^a Que la indicada Junta proponga al Gobierno una legis-
 »lacion sobre la higiene interior de los edificios públicos y par-
 »ticulares, que pongan en la debida armonía las exigencias de
 »la vida con el ornato y construccion públicos.

»3.^a No dando licencia para habitar ningun edificio cons-
 »truido, sin que antes haya sido visitado por la comision facul-
 »tativa, quien pondrá el *habite-se*, como garantía de que han sido
 »observadas con religiosidad las referidas disposiciones.

»4.^a Por último, levantando un plano, bajo la direccion de
 »la Junta de Policía Urbana, en donde se vayan consignando las
 »necesidades higiénicas mas imperiosas de la capital.»

Digasenos ahora si esto puede dejar de ser obra esclusiva
 en todo y por todo del Sr. Torres. Y en efecto, ¿cómo la Junta
 de Policía Urbana habia de pasar á lo menos por aquello del
 abandono municipal (de que habla tambien en la página 10) y
 de que es mas que posible que nuestra corte se convierta un dia
 en un foco epidémico, terrible, que diezme la poblacion? ¿Pues

¿qué hubiera dicho nuestro autor cuando las iglesias eran tam-
 bien cementerios, cuando habia por las noches aquello de *agua
 vá*, cuando las casas tenian un basurero en el portal, que no
 se limpiaba sino de mes en mes, cuando no se regaban las ca-
 lles, cuando no habian llegado á Madrid las aguas del Lozoya,
 y cuando la higiene privada se miraba tambien con el mayor
 abandono? Si el autor, en la época á que nos referimos, hubiera
 sido escritor, y llevado de su amor á la humanidad, hubiera
 publicado un folleto como el que nos ocupa, de seguro la de-
 sercion de la capital hubiera sido completa. De lo demas nada
 diremos. Ello de suyo se alaba, no hay necesidad de alabarlo.

Hé aquí otro párrafo que corre parejas con el anterior.

«Cuando se considera el tétrico aspecto que ofrecen las fiso-
 nomías de los séres desgraciados, cuyas miserables viviendas
 rodeadas de una atmósfera densa é impura, carecen además
 de luz directa y aun indirecta, nace forzosamente la conviccion
 de que quizá, tanto ó mas que la insuficiencia y mala calidad
 de sus alimentos, influye en la verdadera enfermedad que les
 aqueja, la falta de luz solar, don precioso que así como el
 aire y el agua, Dios nos garantizó á todos para siempre en
 cantidad y calidad indefinida, y que por lo tanto, nadie debe
 atentar contra este derecho divino sin cometer un verdadero cri-
 men, cuya espacion son los focos epidémicos en que estas vivien-
 das se tornan, y que lanzados como torrentes devastadores, por
 el dedo justiciero de Dios, arrollan en su curso á los que igno-
 rantes ó adormecidos con la comodidad de sus estancias, no
 supieron prever en su origen, *siquiera por egoismo*, el azote
 que les hunde en el sepulcro.

»Es, pues, preciso que los gobiernos vigilen porque todos los
 ciudadanos tengan, además de la *raçion de aire* necesaria para
 su vida normal, la que necesita tambien de *luz solar directa*;
 reflexionando que sin ella no puede haber salud; que influye
 extraordinariamente en el desarrollo físico y moral del hombre;
 que sin su presencia no puede realizarse *una ventilacion completa*
 en las habitaciones; y por último, que siendo la luz solar, has-
 ta cierto punto, equivalente de abrigo y de recreo, en la exis-
 tencia humana, es el *combustible* mejor y mas barato para

»dar calor y consuelo al pobre anciano , al convaleciente y al
»tierno niño.»

Esto no necesita comentarios : aquí no hay mas que leer y
extasiarse.

Preocupado el autor con la idea de que al hombre le es in-
dispensable para vivir un aire tan puro como el que se respira
en lo alto de las montañas , ó al menos en campo raso ó en el
mar , pone en tortura su espíritu para dar con los medios mas
eficaces de conseguir su completa renovacion en las casas. Na-
die , que sepamos , ha ido tan lejos en esta parte , porque no
era posible. Así es que propone «se utilicen para este objeto los
»magníficos trabajos de mina ejecutados para la distribucion de
»las aguas en la corte, bien fuera *abriendo respiraderos* en los
»puntos convenientes, ó *estableciendo tuberías especiales* que co-
»municáran por una parte *con el depósito de aire puro* , y por
»otra con la calle respectiva.» (Pág. 51.)

Propone igualmente (y aquí sí que sube de punto la inven-
tiva diabólica del autor), «se construyan depósitos de agua á una
»altura proporcionada en todos los pisos, que pudieran cerrarse
»herméticamente , y que puestos en comunicacion con las habi-
»taciones mediante tubos adecuados, obrasen como escelentes
»aspiradores, para lo que no habia mas que dar salida al liqui-
»do. La abundancia de aguas que muy en breve ha de tener
»Madrid, y cierta *disposicion particular en la forma de los te-
»jados*, quizás permitan algun dia establecer este sistema de
»ventilacion, muy recomendable en mi juicio por las razones es-
»puestas y por las que tuve el honor de hacer presente á la
»Junta de Policia Urbana (1) al darla á conocer el modelo que
»con este fin he ideado.» (Págs. 52 y 53.)

Todo esto es superlativamente bueno; pero media una cir-
cunstancia que no deja de ser muy grave, y es que de seguro
nadie acudiría á semejantes medios, teniendo como tienen todas
las casas puertas y ventanas, que se puede abrir cuando se
quiere para dar entrada á ese aire exterior que tanto preocupa

(1) El autor pudiera haberlas incluido en su folleto, porque la ver-
dad, y lo decimos con dolor, las espuestas no nos han convencido.

al Sr. Muñoz; sobre lo cual, principalmente en invierno, suele
andar la gente algo remisa, porque sabe que mas males é in-
convenientes se pueden seguir del frio, que de un aire que tenga
algunas milésimas mas ó menos de ácido carbónico ó de gas
oxígeno, y creemos tambien que el autor del folleto en su casa
se atenderá á la misma regla; y acaso en el instante mismo en
que escribimos estos renglones se halla arrimado á algun bra-
sero, en cuya inmediacion sabe que nunca el aire es tan puro
como en la calle.

La naturaleza humana es bastante elástica respecto del aire
respirable. A principios de este siglo Gay-Lussac y Humboldt
analizaron el aire que se respiraba al fin de una funcion en lo
interior del llamado *Theatre-Français* de Paris, y no hallaron
disminucion notable en el oxígeno, respecto del aire exterior.
En el teatro de la Opera Cómica de la misma capital, lleno de
gente y con multitud de luces, segun Mr. Boussingault, el oxí-
geno al fin de la representacion no habia disminuido mas que
unas 5 milésimas. En cuanto al gas ácido carbónico, resultaba
una cantidad casi 10 veces mayor que en el aire de la calle; y
sin embargo, no se juzgaba preciso fuese necesario aumentar la
ventilacion.

En las minas es en donde se respira el aire mas impuro,
siendo frecuente el caso de que sea preciso trabajar á oscuras
por ser imposible tener encendidas las luces. Otras veces se tra-
baja con la lámpara de Davy, que en el aire puro es innecesaria;
y sin embargo en Almaden, en Linares, en la Sierra de Gador,
etc., etc., muchos mineros llegan á la edad de 70 y 80
años, si en lo demas han tenido una vida arreglada. Todo esto
no quiere decir deje de atenderse en lo posible á la renovacion
del aire en las poblaciones y en las casas.

Grande ojeriza muestra nuestro autor contra el pobre Canal
de Manzanares, y llega á llamarle *tísico*. «Adornado (dice) de
»una vejetacion tétrica y sombría, que mas bien que á recrear
»la vista y esplayar el ánimo, convida al suicidio, es sin duda
»alguna tan *tísico huésped*, uno de los mas grandes perjuicios,
»bajo el punto de vista higiénico, para la capital... Basta mirar
»las demacradas fisonomías de las pobres gentes que viven en

»sus riberas, para convencerse que cada casa es una verdadera «clínica de fiebres intermitentes; así que admira cómo pueden llegar á la juventud en semejantes sitios algunos desdichados hijos de aquellos infelices.»

Anteriormente eran miradas las márgenes del Canal como uno de los sitios mas amenos de los alrededores de Madrid; y nuestro autor en aquella frondosidad no vé ahora mas que una vegetacion tétrica y *sombria* que convida al suicidio. ¡Qué desharajuste de ideas! Nosotros no diremos aquí lo que pensamos del Canal, que no es del caso, solo manifestaremos que se halla á un kilómetro de la poblacion y en un punto mucho mas bajo. En cuanto á lo de las fisonomías *demacradas*..... personas hay que tienen mas demacrada la imaginacion y el sentido comun, y no lo decimos por el autor.

Réstanos ahora hablar de los análisis químicos del aire de Madrid, en que el Sr. Torres debió emplear mucho tiempo, siendo su número de algunos miles por lo menos. En todas las operaciones analíticas en general, pero en la de los gases sobre todo, se necesitan manos muy hábiles y un cuidado sumo; y en las de que se trata se tomaron todas las precauciones que fuera de desear? El ácido carbónico y las sustancias de origen orgánico que se contienen en la atmósfera, son en tan corta cantidad que se hace indispensable operar sobre 100 litros de aire, aunque acaso un químico que esté muy seguro de sus operaciones podrá limitarse á 50 litros y aun á 25 (1).

Ahora bien: el Sr. Luna ha operado sobre 10 litros solamente; y por otra parte, en vez de tomar un globo de vidrio de esta capacidad en que se hubiera hecho el vacío para llenarle de aire en la respectiva localidad, tomó 20 botellas (parece increíble) de medio litro, llenándolas de agua y vaciándolas posteriormente «lo mejor posible» (son sus palabras), sin tener en cuenta que esta agua al salir habia de tomar en disolucion al-

(1) «Hay tan poco ácido carbónico en el aire, que no se puede considerar exacta su determinacion sino cuando se opera sobre cantidades del mismo bastante grandes, y que deben ser de 25.000 centímetros cúbicos al menos.» FRESSENIUS.

guna parte del ácido carbónico contenido en el aire que entraba al mismo tiempo. Además, estas botellas, así llenas del aire que se habia de analizar, tapadas con *taponés de corcho*, «se han guardado dentro de frascos de doble capacidad, llenos de agua comun y provistos de tapon de cristal esmerilado...» Por cierto que no comprendemos cómo estas botellas pudieron pasar por la boca de unos frascos cuya capacidad era solo de un litro.

En los análisis del aire atmosférico, aun los efectuados por los químicos de primer orden, entre los que podemos citar á Boussingault, siempre resultan algunas pequeñas divergencias; pero tan bueno es para nosotros el aire que contenga 0,5 ó 0,4 de ácido carbónico en 1000 partes, como 0,5 ó 0,6 y aun como 0,8 ó 0,9 que respectivamente señala nuestro autor, bajo su palabra, al aire tomado en la calle Ancha de Lavapies (1) y en el Canal.

El Sr. Torres, que debe tener la imaginacion muy viva, segun puede colegirse por lo que llevamos dicho, á pesar de no haber operado mas que sobre 10 litros de aire, halló en él sustancias de origen orgánico, pero en tan corta cantidad que no las aprecia sino con las notas de: «nada, indicios, poca cantidad, cantidad sensible, cantidad muy sensible y cantidad muy notable,» que no es poca algarabía. Pero nosotros, donde dice «nada» creemos pueda acaso haber *algo*, y donde dice «cantidad muy notable» (en el Canal), creemos que puede haber influido en esto la mala voluntad que profesa á aquellos sitios. Se nos figura que bastaba una nota para todos los análisis; la de «nada» ó la de «se presume alguna impuridad» que es inocente y no puede causar compromiso de ninguna especie.

(1) No hay en Madrid ninguna calle que lleve este nombre, aunque presumimos se refiera á la plazuela de Lavapies. Tambien dice *animálculos* por *animáculos* (pág. 45), y llama diámetro al ancho de la puerta de una alcoba, revelándose así contra la autoridad de la Academia de la lengua, y aun contra el uso de cuantos hablan el castellano con alguna propiedad. Y quien en estas cosas pierde el tino, ¿cómo no recelar que le falte en las operaciones delicadísimas de la química?

Todavía se tratan algunas otras materias en el folleto, pero suspendemos nuestra tarea, porque nos es harto enojosa por cierto, y porque creemos también hemos sido ya demasiado largos. Vergüenza es que sea preciso hablar, ni por incidencia, de tales engendros.

Hace tres años que este mismo sugeto, discípulo querido de M. Liebig, se hizo célebre con su Memoria sobre la *Fosforita de Logrosan* (que no se ha decidido á publicar, pero de la que existe una copia en la Redacción de la *Revista Minera*), por el gran compromiso en que puso á varias personas. ¿Cómo es que después de aquella campanada, de aquel elocuente descalabro, no ha aprendido á ser un poco más precavido, y se lanza ahora á nuevos azares? ¿No vé que los hombres que se daban por inventores de la navegación aérea, del movimiento continuo y otras maravillas, han callado ya para siempre? Imite por Dios, su ejemplo, y el público ilustrado, y la química, y los químicos se lo agradecerán muy mucho.

N. GUZMAN.

Aplicaciones de los principios económicos.

En un diálogo publicado en *El Saldubense*, diario de Zaragoza, en principios del corriente año de 1860, con el objeto de vulgarizar las ideas económicas, en un estilo sencillo y claro y con la exactitud del lenguaje matemático, se decía entre otras cosas lo siguiente:

«Por *baratura*, que es lo opuesto á *carestia*, se entiende la «disminución de un *precio* dado. Si este es, por ejemplo, de 8 y se reduce á 1, diremos que el *precio* ha bajado á $\frac{1}{8}$ y que «la *baratura* se ha hecho 8 veces mayor; porque puedo comprar 8 cosas con lo que antes no podía comprar más que una. «Si el *precio* se ha reducido á $\frac{1}{3}$ la *baratura* se habrá elevado «á $\frac{3}{1}$, ó bien á 1 y $\frac{1}{3}$; porque puedo comprar una cosa y una «cuarta parte de otra con lo que antes solo podía comprar una.

«Esto es lo mismo que decir: *la baratura está en razón inversa del precio.*»

Siendo la baratura = b
el precio = p .

Tendremos $b = \frac{1}{p}$ $p = \frac{1}{b}$ $pb = 1$

Si $p = \frac{1}{8}$ $b = 8$ $\frac{1}{8} \times 8 = 1$

Estas son unas verdades tan sencillas, tan triviales y tan vulgares que parecen verdades de Pero Grullo, y que á nada conducen; pero sigamos con las mismas verdades, sobre las que se ha meditado muy poco, y veremos que nos pueden conducir á deducciones del más grande interés.

En toda producción el productor ó el fabricante procura acomodar la cantidad de sus productos á la que puede vender ó consumir, y en general la producción ó la *oferta* se nivela y llega á igualarse con el pedido ó la *demanda*, y ambas dependen de la *baratura*, pues si esta aumenta, aumentan aquellas. Por otra parte, el *consumo* de un producto cualquiera crece á medida que aumenta la *baratura*.

Esto equivale á decir: *el consumo está en razón directa compuesta de la producción, la demanda y la baratura.*

Siendo el consumo = c
la oferta = o
la demanda = d
la baratura = b

Tendremos $c = o d b$ (A)

Si $b = 1$ $b = 2$ $b = 3$ $b = 10$

Será $c = 1 \times 1 \times 1 = 1$ $c = 2 \times 2 \times 2 = 8$ $c = 3 \times 3 \times 3 = 27$
 $c = 10 \times 10 \times 10 = 1000$.

Porque hemos visto que $o = d = b$

Esto quiere decir, que cuando la baratura es como 1, el consumo es también como 1; pero cuando la baratura es como 2, el consumo es como 8; cuando la baratura es como 3, el consumo es como 27; cuando la baratura es como 10, el con-

sumo es como 1000. En general, *el consumo aumenta como el cubo ó la tercera potencia de la baratura.*

Esta deducción está completamente de acuerdo con los hechos y con la distribución general de la riqueza entre los habitantes de una nación, que se representa gráficamente por una pirámide de gran base y poca altura, indicando la cúspide é inmediatas secciones el pequeño número de los habitantes que pueden comprar objetos caros, y la base y secciones á ella próximas, el gran número de personas á quienes interesa la baratura y la economía al céntimo de los objetos, que podrán consumir siendo de poco valor.

Entre los términos 1. 2. 3 10. de la progresion aritmética de la baratura, que corresponden á los términos

1 : 8 : 27 1000. de la progresion geométrica del consumo, median cantidades considerables en el precio. Si, por ejemplo, el precio es de 100, á la baratura 2 corresponden 50; y entre los términos 1. 2. de la baratura hay los precios de 99. 98. etc. y 51.

Como el precio está en razon inversa de la baratura, si en la fórmula (A) sustituimos en vez de b su valor $\frac{1}{p}$.

$$\text{Tendremos } c = \frac{od}{p} \quad (\text{B})$$

$$\text{Suponiendo } p=10. \quad p=9. \quad p=8 \dots \dots \dots p=1$$

$$\text{Resultará } c = \frac{10 \times 10}{10} = 10 \quad c = \frac{11 \times 11}{9} = 13,7$$

$$c = \frac{12,5 \times 12,5}{8} = 19,65 \quad c = \frac{14,28 \times 14,28}{7} = 29,13 \quad c = \frac{100 \times 100}{1} = 10000.$$

Esto equivale á decir: *el consumo está en razon compuesta, directa de la oferta y la demanda, é inversa del precio.*

A los términos de la progresion aritmética del precio

10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. corresponden los términos de la progresion geométrica del consumo

10:13,69:19,65:29,13:45,92:80:156,2:569,65:1250:10000.

Esta progresion nos dice que habiéndose reducido el precio

desde 10. hasta 1., ó sea la décima parte, el consumo ha subido desde 10. hasta 10000., así como antes vimos, en la progresion deducida de la fórmula (A) que el consumo había subido desde 1. hasta 1000.

Supongamos que la progresion aritmética

10. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. (que pudiera principiarse en 100., en 1000, ó en una cantidad cualquiera) representa la baja en los precios de las mercancías por las rebajas en los derechos del arancel de aduanas.

El consumo por el precio representa *la renta de aduanas.*

La renta de aduanas será:

$$\begin{aligned} cp &= 10 \times 10 = 100 & cp &= 15,69 \times 9 = 125,21 \\ cp &= 19,65 \times 8 = 157,20 & cp &= 29,13 \times 7 = 203,91 \\ cp &= 45,92 \times 6 = 275,52 & cp &= 80 \times 5 = 400 \\ cp &= 156,2 \times 4 = 624,8 & cp &= 569,62 \times 3 = 1008,86 \\ cp &= 1250 \times 2 = 2500 & cp &= 10000 \times 1 = 10000. \end{aligned}$$

Esto quiere decir, que bajando un solo real, por ejemplo, á los derechos, que equivale á bajársele á las mercancías, si el primer año la renta de aduanas era como 100, al año siguiente ó con la primera rebaja sería como 125,21; al año siguiente ó con la segunda rebaja sería como 157,20; al décimo año ó con la novena rebaja sería como 10.000.

Las ventajas no son solo para las rentas del Estado, porque de la fórmula (B) se deduce

$$cp = od$$

Es decir, que la oferta y la demanda aumentan en la misma proporcion que la renta de aduanas con la rebaja progresiva y gradual de los derechos de arancel; como el producto de la oferta por la demanda (ó de la produccion por el pedido) representa el tráfico ó el comercio, resulta que se aumenta el comercio en la misma proporcion que las rentas públicas.

Esta consecuencia, que aparece simplemente como una deducción teórica de los principios económicos, no es mas que una esplicacion de hechos indudables, es darse una razon exacta de lo que está pasando y sucederá siempre indefectiblemente: *cuanto mas se bajan los derechos de arancel, mas aumenta la renta de aduanas.*

No se diga, que para que se aumente la renta lo que debe aumentarse es el consumo y por consiguiente la riqueza pública; porque el consumo está íntimamente ligado con la baratura, y con la demanda y con la oferta; y la riqueza consiste en la producción ó la oferta, en la actividad y conexión de esta con la demanda, con el consumo y con la baratura.

Son tan inseparables, son tan dependientes entre sí estos cuatro elementos de la riqueza pública, que dado un gran consumo en un producto, indefectiblemente vienen la oferta (con la perfección), la demanda y la baratura del mismo producto.

No se comprende la oferta ó la producción sin sujeción á la ley natural de la competencia, es decir, sin el progreso en la cantidad y calidad ó en la perfección de los productos, exceptuándose únicamente algunos productos naturales ó primeras materias que á la industria humana no le es dado perfeccionar, como son algunas primeras materias del reino mineral.

Promoviendo, por ejemplo, el consumo de nuestros carbones minerales, se promueve su baratura, su oferta ó explotación y su demanda; se crea el comercio de estos productos, que como sucede con todos los demás, los trasportará al tiempo y al espacio: con la competencia con los carbones del país y con los del extranjero vendrá indefectiblemente la elección de las distintas calidades, que es en lo que consiste la perfección de estos productos. Los que exageran las dificultades para poder competir con los carbones ingleses, ó quieren la protección arancelaria ó quieren la inacción: ni una cosa ni otra son convenientes ni mucho menos necesarias. Los derechos sobre el carbón extranjero deben reducirse á un módico derecho fiscal, igual para todos los consumidores, sin privilegio para ninguna industria determinada.

Ni hemos adoptado como último término de la progresión aritmética que se deduce de la fórmula (A) el infinito, porque en la progresión geométrica del consumo nos conduciría al absurdo; ni en la otra progresión aritmética que se deduce de la fórmula (B) podemos admitir como último término el cero, porque nos conduciría al absurdo del infinito en la progresión geométrica del consumo. El cero como último término aplicado

á la progresión decreciente de los derechos de arancel es la supresión de las aduanas, es el libre cambio completo.

Nosotros tomando como punto de partida lo existente, caminamos desde la protección acercándonos todo lo posible hácia un límite que no podemos tocar, este límite es el libre cambio absoluto; caminamos por una progresión, no por un salto que podría ser salto mortal. Cuando exista la fraternidad universal entre todos los pueblos de la tierra, su consecuencia será el libre cambio, con toda su secuela de libertades de asociación, de enseñanza, etc., etc. Pero mientras sea la mejor razón la fuerza; mientras sea mayor la elocuencia y la persuasión la de los cañones, cuanto mayor sea su número, su alcance y su calibre; mientras existan escuadras formidables, armadas temibles, ejércitos invencibles, buques, castillos y palacios blindados, como una necesidad de la época; mientras cada nación mida y pese con detención los recursos propios con que puede contar, dediquémonos á promover, á fomentar el desarrollo de nuestros propios recursos, y á acrecentar nuestros elementos industriales. Para esto, en el estado actual de la sociedad humana, es necesario que haya fuerza pública, y administración pública, obras públicas y gastos públicos; y la aplicación de los principios económicos tiene que subordinarse á las necesidades actuales.

A. M. ALCIBAR.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—JUBILACION.—Por Real orden de 2 de Enero del corriente año se ha concedido la jubilación al Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz, Inspector general del Cuerpo.

Ascensos.—A consecuencia de la jubilación concedida á D. Guillermo Schulz se han concedido los ascensos siguientes con la misma fecha:

- D. Rafael de Amar de la Torre, Inspector general 1.º
- D. Benito del Collado y Ardanuy, Inspector general 2.º
- D. José de Arciniega, Inspector de distrito.

Por otra de fecha 3 del mismo resultan los siguientes:

D. Remigio Ponce de Leon, Ingeniero Jefe de 1.ª clase.

D. Luis Fernandez Sedeño, Id. id. 2.ª

D. José Luis Arrue, Ingeniero primero.

Nombramientos.—Por otra Real orden del 10 se destina á la Junta en concepto de Vocal al Ingeniero Jefe de primera clase mas antiguo D. Felipe Naranjo y Garza.

Con la misma fecha se nombra Ingeniero Jefe del distrito de Madrid á D. José de Aldama, Ingeniero Jefe de segunda clase.

Por orden de la Direccion, fecha 18 de Diciembre próximo pasado, se nombra Subdirector y Profesor de primer año de la Escuela de Capataces de Mieres (Asturias) á D. Antonio Luis Anciola.

Con la misma fecha se nombra Profesor de Matemáticas y Dibujo de la Escuela de Capataces de Almaden á D. Justo Egozcue y Cia.

Por Real orden de 19 del mismo se nombra Profesor de Mineralogia de la Escuela especial de Ingenieros á D. Tomás Sabau y Dumas.

Por Real orden de 5 de Enero y accediendo á lo solicitado por Don Eloy Cossio y Cos se ha dispuesto que cese en el desempeño de la cátedra de Geometria descriptiva y sus aplicaciones en la Escuela especial.

Inundacion.—Tenemos noticias de una terrible inundacion ocurrida en la mina de Valdeazogues (Almadencjos) á consecuencia de los últimos temporales. Este acontecimiento, de que no tenemos aún suficientes detalles, debe influir mucho en el porvenir de aquella mina.

Sierra Almagrera.—Las noticias que tenemos de este importante distrito nos hacen ver que en las minas ricas del barranco Jaroso continúan las operaciones de desagüe y con este la explotacion en profundidad, habiendo tenido que sufrir en el año último algunas interrupciones por causa de roturas en ciertos accesorios de la máquina de vapor.

Los trabajos del socavon *Riqueza positiva* han estado paralizados, y solo los del *Infalible* se siguen con mas afan para romper un dia con las labores del Jaroso. La empresa que tiene á su cargo el desagüe de estas últimas, tal como hoy se verifica, ha vuelto á la idea primitiva de abrir un socavon por la rambla de Mulería del lado opuesto á la orilla del mar.

La actividad principal, fuera del Jaroso, parece estar hoy en el barranco Pinalvo, á consecuencia del descubrimiento hecho en la mina *Tesorero de Montecristo*, por bajo de 120 metros de profundidad con que contaban ya las labores: hoy tiene ya un malacate de caballerías en un pozo á 160 metros: el mineral es, como todo el de aquella tierra, galena argentífera con barita y hierro espático.

Otras minas que se hallan en la direccion del filon tienen un gran

porvenir, si, como hay datos para creer, aquel se prolonga en longitud.

Este nuevo descubrimiento, que data de Enero de 1859 y que ya produjo este año mas de 14.000 duros por venta de minerales, ha venido á probar que en Sierra Almagrera la constancia y la buena direccion son por repetidas veces la mejor guia para hallar la compensacion de laudables esfuerzos.

Sustancia colorante vegetal verde.—Hace mucho tiempo que buscan los químicos una sustancia colorante vegetal verde aplicable á la tintorería. Hasta ahora los resultados no han sido satisfactorios; y nos contrariaba esto tanto mas, cuanto que nos viene de China con el nombre de *to-kao* una sustancia que tiene todas las cualidades de un buen tinte, y que es de origen vegetal.

Con objeto de estimular á los investigadores, el tribunal de comercio de Lyon habia propuesto como asunto del concurso la preparacion del *to-kao* ó verde de China. Se presentaron cuatro aspirantes al premio, pero á ninguno se le consideró que lo hubiese merecido. La cuestion se volvió á anunciar en concurso. Esta vez solo un químico correspondió al llamamiento, pero con la solucion que se pedia. Este químico fué Mr. Charvin.

En un trabajo reciente, Mr. Michel habia indicado la presencia del verde de China en el espino cervical indígeno: Mr. Charvin se ha dedicado á determinar las condiciones favorables para el desarrollo de este color, y ha ideado el procedimiento escesivamente sencillo que vamos á describir.

Se somete por algun tiempo la corteza del espino á la accion del agua hirviendo; al poco tiempo se produce una espuma de color de rosa muy característica, y que ya se ha indicado. Despues de hervirlo algunos minutos, se pone el liquido en vasijas tapadas hasta que esté perfectamente frio, en cuyo estado se espone al aire en capas muy delgadas. Bien pronto se manifiesta un color verde muy marcado. La sustancia colorante se separa por medio del carbonato de potasa.

El descubrimiento de Mr. Charvin tendrá la doble ventaja de permitir el uso de un magnifico color, que se hallaba muy limitado á causa de su esceseivo precio, y de crear por el cultivo del espino cervical una nueva riqueza agricola.

(Rev. de los Prog. de las Cienc.)

BIBLIOGRAFIA.

Mapa de España y Portugal, por el coronel, teniente coronel de Ingenieros D. Francisco Coello.

Escala

1

1.000.000

Las cuatro hojas que forman este mapa se venden en Madrid á 50 rs. y á 70 rs. unidas y ferradas en lienzo ó divididas en cuadrículas.

Se remiten á las capitales de provincia y á los puntos que tengan comunicacion directa con esta córtè por diligencias, galeras ú ordinarios.

Los pedidos se harán al administrador del Atlas de España, números 5, 7, 9, acompañando libranza de su importe.

El mapa que se anuncia es una reducción exacta del Atlas de España, que el autor está publicando, y lo recomendamos á nuestros lectores; pues es el único de la Península que merece este nombre entre los publicados hasta el día.

Leçons sur la théorie analytique de la chaleur, par G. LAMÉ.—Paris 1861: 1 vol. in 8.º

Précis de Chimie pratique, ou Elémens de Chimie vulgarisée, par M. BASSET.—Paris, 1860; 1 vol. in-12.

Traité de Chimie générale élémentaire, Leçons professées à l'École centrale des Arts et Manufactures; par M. A. CAHOURS; 2º éd.—Paris, 1861; 3 vol. in 8.º

Études et Lectures sur les Sciences d'observation et leurs applications pratiques; par M. BABINET; VIº vol.—Paris, 1860; in-12.

Mercado de metales.—Londres 21 de Diciembre de 1860.

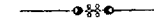
| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | " | " |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. . . . | 102 | 10 | " |
| — superior. | 105 | 10 | " |
| — de la América del Sud. | " | " | " |
| Estaño inglés en barras. | 137 | " | " |
| Hierro de Walles en Londres. | 7 | " | " |
| — de Staffordshire. | 8 | " | " |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | " | " |
| Plomo inglés en barras. | 22 | 10 | " |
| — en planchas. | 22 | 10 | " |
| — español. | 21 | " | " |
| Minio. | 24 | " | " |
| Albayalde. | 31 | " | " |
| Zinc en barras (Spelter). | 19 | 10 | " |
| — en hojas. | 26 | " | " |

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE MINAS

DISTRIBUCION DEL SERVICIO QUE ESTÁ PRESTANDO ESTE CUERPO
EN 1.º DE FEBRERO DE 1861.

Junta Superior facultativa.

Ilmo. Sr. D. Rafael de Amar de la Torre, Inspector gral. 1.º, Vicepresidente.
Sr. D. Benito del Collado y Ardanuy, Id. 2.º, Primer Vocal.
Sr. D. Fernando Cútolí. Inspector de distrito, 2.º id.
Sr. D. Ramon Pellico. Id. 3.º id.
Sr. D. Felipe Bauzá. Id. 4.º id.
Sr. D. Isidro Sainz de Baranda. Id. 5.º id.
Sr. D. Casiano de Prado. Id. 6.º id.
Sr. D. José de Arciniega. Id. 7.º id.
Sr. D. Felipe Naranjo y Garza. Jefe de 1.ª clase. 8.º id.

Secretaria de la misma Junta.

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

Escuela especial de Ingenieros.

Sr. D. Ramon Pellico, Inspector de distrito, Director.
D. Policarpo Cia. Jefe de 1.ª clase, Profesor de Geología y Paleontología.
D. José de Monasterio. Id. id. Id. de Metalurgia general y especial.
D. José de Grande. Id. id. Id. de Química analítica y Docimasia.
D. Manuel Abeleira. Id. de 2ª Id. de Mecánica aplicada y Construcción.

TOMO XII N.º 257 (1.º de Febrero de 1861.)

- D. Lino Peñuelas. Jefe de 2.^a clase, Profesor de Química general y Preparación mecánica de las menas.
 D. Eugenio Maffei. . . . Id. id. Id. de Laboreo de Minas y Derecho administrativo.
 D. Juan Pablo Lasala. Ingeniero 1.^o Mecánica racional, Topografía y Geodesia.
 D. Martín Gaitan y Ayala. Id. id. Geometría analítica y Cálculos.
 D. Mineralogía.
 D. Geometría descriptiva y sus aplicaciones.

Profesores esternos.

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

Ayudantes.

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

Escuela de Capataces de Almaden.

- D. Justo Egozcue y Cia. Ingeniero 1.^o Subdirector y profesor de matemáticas y dibujo lineal.
 D. José Jimenez y Frias. Id. 2.^o Profesor de Laboreo y Conocimiento de minerales y rocas.

Escuela de Capataces de Mieres.

- D. Antonio Luis Anciola. Ingeniero 1.^o Subdirector y profesor de primer año.
 D. Gregorio Aurre. . . . Profesor esterno de 2.^o año.

SERVICIO DE DISTRITOS.*Almería.*

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

Badajoz.

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

Barcelona.

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

Burgos.

- Jefe. D. Santiago Rodriguez. . . . Jefe de 2.^a clase.
 D. Joaquin Boguerin. . . . Ingeniero 1.^o
 D. José Navarro y Reygadas. . . . Id.
 D. Pablo Sainz Lezano. . . . Auxiliar facultativo.

Cordoba.

- Jefe. D. Tomás Sabau. . . . Jefe de 2.^a clase.
 D. Francisco B. Urúburu. . . . Ingeniero 1.^o
 D. José Luis Arrue. . . . Id.
 D. Pablo Yegros. . . . Auxiliar facultativo.
 D. Félix Mir y Rolandi. . . . Id.

Coruña.

- Jefe. D. Lucas de Aldana. . . . Jefe de 2.^a clase.
 D. Remigio Ponce de Leon. . . . Id. de 1.^a
 D. Guillermo Ramon Florez. . . . Auxiliar facultativo.

Granada.

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

Guadalajara.

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

Huelva.

- Jefe. D. Roberto Kith. . . . Jefe de 2.^a clase.
 D. Pedro Fernandez Soba. . . . Ingeniero 1.^o
 D. Amalio Gil y Maestre. . . . Id. 2.^o
 D. Tomás Laureano Gallego. . . . Auxiliar facultativo.
 D. Bruno Julian Mañas. . . . Id.

Madrid.

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

Murcia.

- Jefe. D. Anselmo Tirado. . . . Jefe de 2.^a clase.
 D. Eduardo Fourdintier. . . . Id. id.

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| D. Juan Rinker..... | Ingeniero 1. ^o |
| D. Vicente Martinez Villa.... | Id. |
| D. Serafin de Torres..... | Auxiliar facultativo. |
| D. Sergio Cañat..... | Id. |
| D. Ramon Arroyo..... | Id. |

Oviedo.

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

Santander.

| | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Jefe. D. Eugenio Fernandez..... | Jefe de 2. ^a clase. |
| D. Cirilo Tornos..... | Ingeniero 1. ^o |
| D. Félix Sanchez Blanco..... | Id. 2. ^o |
| D. Valentin Junquera..... | Auxiliar facultativo. |

Valencia.

| | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Jefe. D. Federico Botella..... | Jefe de 2. ^a clase. |
| D. Juan Caballero y Sanchez.. | Auxiliar facultativo. |

Vizcaya.

| | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Jefe. D. Ignacio Goenaga..... | Jefe de 2. ^a clase. |
| D. Manuel Alleude y Villares. | Auxiliar facultativo. |

Zamora.

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

Zaragoza.

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| Jefe D. Agustin Martinez Alcibar... | Jefe de 1. ^a clase. |
| D. Agustin Aguilar..... | Auxiliar facultativo. |

SERVICIO DE ULTRAMAR.

Filipinas.

| | |
|---------------------------------|---|
| Jefe. D. José María Santos..... | Jefe de 2. ^a clase con la consideracion de 1. ^a |
| D. César Lasaña..... | Id. id. id. |
| D. Pedro Masnou Gomez.... | Auxiliar facultativo. |

Isla de Cuba.

| | |
|-------------------------------------|--|
| Jefe. D. Manuel Fernandez de Castro | Jefe de 2. ^a clase con la consideracion de inspector de distrito. |
| D. José Fernandez de Castro.. | Auxiliar facultativo. |

ESTABLECIMIENTOS MINEROS RESERVADOS AL ESTADO.

Atmaden.

| | |
|--|--|
| Director. D. Antonio Hernandez..... | Jefe de 2. ^a clase con consideracion de 1. ^a |
| Subdirector. D. Luis Fernandez Sedeño. | Id. de 2. ^a clase. |
| D. Justo Egozcue y Cia.... | Ingeniero 1. ^o |
| D. Pedro Salterain y Legarra.. | Id. |
| D. José Jimenez y Frias..... | Id. 2. ^o |
| D. Domingo Dominguez..... | Id. id. |

Rio-Tinto.

| | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Director. D. Ramon Rua Figueroa.... | Ingeniero 1. ^o |
| Subdirector. D. Florentino Zabala.... | Id. |
| D. Francisco Garcia Araus.... | Id. |
| D. Gervasio Irrisarri..... | Id. 2. ^o |
| D. Manuel Villar y Lavin.... | Id. id. |

Linares.

| | |
|---|--------------------------------|
| Director. D. Andrés Alcolado..... | Jefe de 2. ^a clase. |
| Subdirector. D. Gregorio Estéban de la Reguera..... | Ingeniero 2. ^o |
| D. Raimundo Jordá..... | Id. |

AL SERVICIO DE LA COMISION DE ESTADISTICA GENERAL.

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| Sr. D. Casiano de Prado..... | Inspector de distrito. |
| D. Amalio Maestre..... | Jefe de 1. ^a clase. |
| D. Juan Manuel Aranzazu..... | Id. id. |

AL SERVICIO DE LA DIRECCION GENERAL DE CONSUMOS, CASAS DE MONEDA Y MINAS.

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

EN SERVICIO DE EMPRESAS PARTICULARES.

| | |
|-----------------------------|--|
| D. Pio Jusué y Barreda..... | Ingeniero Jefe de 2. ^a clase. |
| D. Benigno Arce..... | Id. |
| D. Carlos María Otero..... | Ingeniero 1. ^o |

PENDIENTES DE COLOCACION.

| | |
|----------------------------------|--|
| D. Luis de la Escosura..... | Jefe de 1. ^a clase. |
| D. Juan Diego Lopez Quintana.... | Id. de 2. ^a con la consideracion de 1. ^a |
| D. Eloy Cossio y Cos..... | Ingeniero 1. ^o |

EN EL MINISTERIO DE FOMENTO.

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| D. Gaspar Torrente y Molada..... | Auxiliar facultativo. |
|----------------------------------|-----------------------|

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERÍA.

(CONCLUSION).

RESUMEN POR PROVINCIAS.

Después de haber dado á conocer al pormenor los datos relativos á la concesion de minas en cada provincia, parece que no estará demas reunir en un cuadro los principales, colocando las provincias segun el órden correlativo que en cada uno de los casos corresponda.

No comprendemos en este cuadro las provincias de Cádiz, Islas Canarias y Valladolid, porque en ellas la minería no suministra ningun dato.

Respecto de las 46 provincias restantes puede deducirse su importancia relativa, por el órden con que se hallan colocadas respecto del número de expedientes, las oposiciones que estos han tenido en su tramitacion, la superficie total demarcada á las diferentes minas cuya concesion se ha solicitado, y la demarcacion específica que corresponde á cada una por kilómetro cuadrado y por habitante. Todos estos datos deben tenerse en cuenta efectivamente para apreciar con exactitud el valor de la minería en cada una; pues el número de expedientes por sí solo no basta para este objeto, así como tampoco la superficie total demarcada. En efecto, se observa en el estado que ponemos á continuacion que Oviedo, que está en cuarto lugar respecto al número de expedientes, ocupa el primero en la columna de superficies demarcadas, lo que proviene de que las pertenencias de carbon, que preponderan en esta provincia, ocupan una estension mayor que las metalíferas de Murcia, por ejemplo, que

es la primera en el número de expedientes; así como Murcia que tiene mas expedientes que Almería tiene menos superficie minera que esta, á pesar de poseer pertenencias de la misma clase; pero esto consiste en que á igual número de expedientes corresponde mayor número de unidades de concesion en Almería.

Tambien se observan diferencias bastante notables en punto á la superficie por kilómetro cuadrado y por habitante; y reuniendo todos estos números es como en nuestro concepto pueden hacerse las comparaciones con bastante aproximacion. La relacion de los expedientes con las oposiciones á que han dado lugar nos parece un dato tambien interesante, pues no hay duda que, prescindiendo de otros motivos, allí donde el interés acrece, aumenta el deseo de adquirir la propiedad de las minas, y con él las causas de reclamaciones y pleitos; además estos datos nos servirán para otras deducciones que sacaremos al hacer el resumen general.

No hacemos comparaciones respecto del número y clase de las fábricas establecidas en las diferentes provincias, porque estos datos son incompletos, no exigiendo la ley de 1849 para ellas la intervencion de la administracion, sino en el caso de emplearse combustible vegetal. Por otra parte formando la metalurgia una rama hasta cierto punto separada de la minería propiamente dicha, no contribuye este dato tan eficazmente á nuestro objeto, porque los minerales muy abundantes en una provincia suelen esportarse al extranjero, ó se benefician en otras provincias; por esta razon no le espresamos en este resumen, y porque ya queda consignado en los detalles de cada provincia.

Tampoco establecemos comparaciones acerca de la clase de mineral predominante en cada provincia, porque esto nos llevaria muy lejos y puede deducirse fácilmente de los resúmenes parciales que hemos dejado consignados.

Hé aquí el estado á que nos referimos.

5344343 que manifiesta el orden de las provincias segun el número de expedientes, 56

las oposiciones que estos han tenido, la superficie demarcada, y la que correponde por kilómetro cuadrado y por habitante.

| NÚMERO DE EXPEDIENTES. | | OPOSICIONES. | | SUPERFICIE DEMARCADA. | | SUPERFICIE MINERA RELATIVA EN METROS CUADRADOS. | |
|------------------------|----------|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------|---|----------------------|
| Provincias. | Totales. | Provincias. | En 100 expedientes | Provincias. | Metros cuadrados. | Provincias. | Por kilóm. cuadrado. |
| Murcia... | 1274 | Cuenca... | 33,33 | Oviedo... | 68.052.564 | Oviedo... | 6.422 |
| Almería... | 1203 | Palencia... | 20,75 | Granada... | 64.705.628 | Almería... | 5.586 |
| Granada... | 670 | Albacete... | 20,00 | Almería... | 47.780.090 | Granada... | 5.059 |
| Oviedo... | 410 | Córdoba... | 19,54 | Barcelona... | 46.062.932 | Barcelona... | 4.348 |
| Guadalajara... | 287 | Zaragoza... | 14,81 | Barcelona... | 33.623.297 | Guipuzcoa... | 4.180 |
| Madrid... | 233 | Santander... | 13,01 | Madrid... | 29.340.740 | Murcia... | 3.971 |
| Ciudad Real... | 211 | Logroño... | 12,50 | Leon... | 20.584.836 | Ciudad Real... | 3.787 |
| Santander... | 169 | Valencia... | 11,76 | Guadalajara... | 17.887.473 | Santander... | 3.253 |
| Barcelona... | 150 | Lérida... | 11,11 | Palencia... | 17.034.686 | Madrid... | 2.556 |
| Jaen... | 140 | Castellon... | 8,69 | Burgos... | 16.210.733 | Leon... | 2.103 |
| Zaragoza... | 135 | Granada... | 8,65 | Santander... | 13.988.745 | Soria... | 1.801 |
| Vizcaya... | 122 | Teruel... | 8,33 | Córdoba... | 12.848.224 | Alava... | 1.620 |
| Gerona... | 121 | Soria... | 8,33 | Tarragona... | 11.445.337 | Guipuzcoa... | 1.602 |
| Huelva... | 115 | Cáceres... | 7,14 | Zaragoza... | 10.793.484 | Burgos... | 1.418 |
| Guipuzcoa... | 102 | Almería... | 7,09 | Teruel... | 9.930.061 | Barcelona... | 1.288 |
| Leon... | 93 | Guadalajara... | 6,96 | | | Huelva... | 1.129 |

| | | | | | | | | | |
|---------------|----|----------------|------|---------------|-----------|----------------|-------|---------------|-------|
| Córdoba... | 87 | Salamanca... | 5,88 | Gerona... | 9.432.970 | Burgos... | 1.107 | Vizcaya... | 44,32 |
| Málaga... | 81 | Segovia... | 5,00 | Huelva... | 8.222.964 | Córdoba... | 955 | Teruel... | 41,62 |
| Badajoz... | 80 | Málaga... | 4,93 | Soria... | 8.105.367 | Ciudad Real... | 877 | Córdoba... | 37,97 |
| Tarragona... | 69 | Ciudad Real... | 4,76 | Jaen... | 7.939.812 | Málaga... | 817 | Tarragona... | 35,67 |
| Navarra... | 62 | Oviedo... | 4,39 | Guipuzcoa... | 7.885.788 | Soria... | 815 | Logroño... | 32,43 |
| Sevilla... | 57 | Leon... | 4,30 | Vizcaya... | 7.151.891 | Huelva... | 769 | Gerona... | 30,31 |
| Burgos... | 55 | Orense... | 3,70 | Málaga... | 5.976.526 | Teruel... | 698 | Zaragoza... | 28,05 |
| Palencia... | 53 | Sevilla... | 3,50 | Logroño... | 5.666.854 | Jaen... | 630 | Navarra... | 22,94 |
| Teruel... | 48 | Huelva... | 3,47 | Badajoz... | 4.891.169 | Alcázar... | 591 | Cáceres... | 16,42 |
| Cáceres... | 42 | Madrid... | 3,00 | Alava... | 4.891.169 | Alcázar... | 466 | Badajoz... | 13,74 |
| Alava... | 32 | Guipuzcoa... | 2,94 | Sevilla... | 4.560.237 | Sevilla... | 414 | Málaga... | 13,23 |
| Logroño... | 32 | Jaen... | 2,85 | Castellon... | 4.227.781 | Segovia... | 250 | Segovia... | 11,96 |
| Orense... | 27 | Barcelona... | 1,65 | Alicante... | 2.249.938 | Badajoz... | 247 | Sevilla... | 9,82 |
| Alicante... | 26 | Gerona... | 1,44 | Toledo... | 2.249.938 | Orense... | 228 | Cuenca... | 6,36 |
| Castellon... | 23 | Tarragona... | 1,33 | Alcázar... | 1.886.594 | Cáceres... | 203 | Zamora... | 6,19 |
| Segovia... | 20 | Badajoz... | 0,81 | Segovia... | 1.760.821 | Zamora... | 144 | Salamanca... | 6,02 |
| Toledo... | 20 | Vizcaya... | » | Orense... | 1.621.073 | Pontevedra... | 137 | Alicante... | 5,93 |
| Zamora... | 19 | Baleares... | » | Salamanca... | 1.593.124 | Toledo... | 130 | Albacete... | 5,84 |
| Valencia... | 17 | Avila... | » | Zamora... | 1.551.199 | Salamanca... | 124 | Toledo... | 5,72 |
| Salamanca... | 17 | Coruña... | » | Cuenca... | 1.467.351 | Valencia... | 84 | Orense... | 4,34 |
| Pontevedra... | 10 | Lugo... | » | Albacete... | 1.173.881 | Cuenca... | 84 | Lérida... | 2,17 |
| Lérida... | 9 | Huesca... | » | Valencia... | 1.062.082 | Albacete... | 76 | Valencia... | 1,74 |
| Lugo... | 6 | Zamora... | » | Lérida... | 684.764 | Lérida... | 54 | Pontevedra... | 1,43 |
| Cuenca... | 6 | Toledo... | » | Pontevedra... | 628.864 | Baleares... | 51 | Avila... | 1,31 |
| Albacete... | 5 | Alcázar... | » | Huesca... | 349.369 | Coruña... | 41 | Huesca... | 1,29 |
| Coruña... | 4 | Alava... | » | Baleares... | 335.394 | Castellon... | 35 | Baleares... | 0,93 |
| Baleares... | 3 | Burgos... | » | Avila... | 251.546 | Avila... | 28 | Castellon... | 0,85 |
| | 1 | Navarra... | » | Lugo... | 223.596 | Huesca... | 22 | Coruña... | 0,50 |
| | | | | | 209.621 | Lugo... | 21 | Lugo... | 0,48 |

RESUMEN POR DISTRITOS.

Siguiendo el mismo orden que en las provincias presentamos un cuadro de la importancia relativa de los distritos mineros, que también consideramos de interés para resolver algunas cuestiones de administración, tales como la distribución equita-

Estado que manifiesta el orden de los distritos oposiciones que estos han tenido, la superficie cuadrada y por habitante.

| N.º DE ESPEDIENTES. | | OPOSICIONES. | | SUPERFICIE |
|---------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
| Provincias. | Totales. | Provincias. | Por 100. | Provincias. |
| Murcia. | 1279 | Santander. . . . | 13,01 | Granada. |
| Almería. | 1203 | Zaragoza. | 12,63 | Oviedo. |
| Granada. | 891 | Burgos. | 10,74 | Barcelona. |
| Oviedo. | 410 | Córdoba. | 9,06 | Almería. |
| Barcelona. | 350 | Guadalajara. . . | 7,62 | Murcia. |
| Guadalajara. . . . | 341 | Granada. | 7,40 | Burgos. |
| Vizcaya. | 318 | Almería. | 7,09 | Madrid. |
| Córdoba. | 298 | Valencia. | 6,06 | Córdoba. |
| Madrid. | 276 | Oviedo. | 4,39 | Guadalajara. . . . |
| Zaragoza. | 190 | Zamora. | 3,87 | Vizcaya. |
| Huelva. | 172 | Huelva. | 3,48 | Zamora. |
| Santander. | 169 | Badajoz. | 3,27 | Zaragoza. |
| Burgos. | 140 | Murcia. | 3,12 | Santander. |
| Zamora. | 129 | Madrid. | 2,89 | Huelva. |
| Badajoz. | 122 | Coruña. | 2,12 | Badajoz. |
| Valencia. | 66 | Barcelona. | 2,00 | Valencia. |
| Coruña. | 47 | Vizcaya. | 1,25 | Coruña. |

tiva del escaso personal facultativo, mientras no se adopte el sistema de distritos por provincias, dotándolas de los ingenieros necesarios, tomando por tipo un ingeniero en las provincias de menor importancia como Valladolid, etc., en las cuales aunque no son mineras, es siempre conveniente la presencia de un ingeniero para resolver una porción de asuntos en que su intervención se hace necesaria.

mineros según el número de expedientes, las demarcada y la que corresponde por kilómetro

| DEMARCADA. | SUPERFICIE MINERA RELATIVA EN METROS CUADRADOS. | | | |
|------------|---|-------------|----------------------|----------------|
| | Metros cuadrados. | Provincias. | Por kilóm. cuadrado. | Por habitante. |
| 78.621.966 | Oviedo. | 6422 | Almería. | 151,34 |
| 68.052.564 | Almería. | 5586 | Oviedo. | 129,73 |
| 55.437.914 | Santander. | 2556 | Murcia. | 76,13 |
| 47.780.090 | Granada. | 2345 | Santander. | 65,22 |
| 47.236.813 | Murcia. | 1745 | Granada. | 57,54 |
| 38.933.150 | Barcelona. | 1492 | Burgos. | 50,50 |
| 33.211.751 | Vizcaya. | 1412 | Córdoba. | 47,56 |
| 30.667.021 | Burgos. | 1401 | Guadalajara. . . . | 47,05 |
| 27.460.191 | Córdoba. | 908 | Madrid. | 28,48 |
| 24.987.715 | Madrid. | 898 | Barcelona. | 27,12 |
| 23.729.159 | Guadalajara. . . . | 687 | Vizcaya. | 26,23 |
| 21.078.914 | Zamora. | 501 | Zaragoza. | 24,15 |
| 13.988.745 | Zaragoza. | 452 | Zamora. | 20,73 |
| 12.783.201 | Huelva. | 328 | Badajoz. | 13,89 |
| 9.794.635 | Valencia. | 241 | Huelva. | 9,65 |
| 5.561.958 | Badajoz. | 226 | Valencia. | 4,38 |
| 2.794.952 | Coruña. | 94 | Coruña. | 1,44 |

RESUMEN GENERAL.

Considerando en conjunto los 6.401 expedientes de concesion de minas, escoriales y terreros, galerías generales, etc., instruidos en toda España desde Setiembre de 1849 hasta el mismo mes de 1859, resulta que han tenido oposicion 372 expedientes, lo que equivale al 5,81 por 100. Esta proporcion no es tan considerable como pudiera creerse al observar el des-crédito en que ha caido la minería y la mala fama de que goza como especulacion entregada á la mala fé y á los engaños de ciertos mineros. Es verdad que antes de obtener la propiedad de las minas algunos concesionarios han tenido que sufrir todos los entorpecimientos y vejaciones que causa una oposicion injusta, apasionada ó tenaz; pero no lo es menos que el mayor número la han alcanzado sin ninguna dificultad y sin mas tardanza que la indispensable para llenar los requisitos legales, á veces detenidos por el cúmulo de expedientes y la escasez de ingenieros. Sucede en estos asuntos lo que en otros muchos; se habla de los expedientes en que hay complicadas cuestiones y pleitos ruidosos, todo el mundo los conoce y los comenta, deduciendo que la industria minera es un embrollo, sin tratar de averiguar si en todos sucede lo mismo. De aquí el que la escepcion se constituya como regla.

En comprobacion del dato que acabamos de consignar diremos que en los diez años que comprende nuestro resumen, de 372 expedientes que han tenido oposicion, solo han venido al Consejo de Estado por la via contenciosa, en primera instancia ó en grado de apelacion el pequeño número de 80 expedientes; es decir, el 21,50 p. % de los expedientes que tenian oposicion. Las restantes oposiciones se han resuelto por las via gubernativa ó en los consejos provinciales en primera instancia al tratar de los denuncias y una gran parte no han tenido ulterior resultado por desestimiento ó abandono de los opositores. Y ya que hablamos de las consultas y decisiones por la via contencioso-administrativa en materia de minas, no parece escusado dar una ligera idea de su distribucion por años, provincias y tribunales que las han dictado.

| TRIBUNALES. | Años. | Consultas y decisiones. |
|--|-------|-------------------------|
| Consejo Real (1.ª época.) | 1850 | 5 |
| | 1851 | 5 |
| | 1852 | 4 |
| | 1853 | 3 |
| | 1854 | 16 |
| Tribunal Supremo contencioso-administrativo. . . | 1855 | 5 |
| | 1856 | 3 |
| Consejo Real (2.ª época.) | 1857 | 5 |
| | 1858 | 11 |
| Consejo de Estado. . . . | 1858 | 6 |
| | 1859 | 17 |
| Total. | | 80 |

Número que corresponde á cada provincia.

| | | | |
|------------------|----|------------------|----|
| Murcia..... | 22 | Huelva..... | 1 |
| Almeria..... | 21 | Jaen..... | 1 |
| Granada..... | 7 | Ciudad Real..... | 1 |
| Guadalajara..... | 7 | Zaragoza..... | 1 |
| Oviedo..... | 4 | Madrid..... | 1 |
| Córdoba..... | 4 | Málaga..... | 1 |
| Santander..... | 5 | Navarra..... | 1 |
| Palencia..... | 2 | Lugo..... | 1 |
| Teruel..... | 2 | Total.... | 80 |

Además se han dictado 2 decisiones sobre concesion de sustancias terrosas en la provincia de Valladolid y una sobre un contrato para la conduccion de azogues.

Del total de expedientes instruidos en todo el reino, 1.449 lo fueron por la ley de 1825; y de ellos 25 tuvieron oposicion, estando estas en la relacion de 1,72 por 100. Los 4.952 expedientes restantes se siguieron conforme á las prescripciones de la ley de 1849, resultando con oposicion 347, es decir, el 7 por 100. Estas relaciones, aunque no del todo exactas, por no abarcar todos los expedientes instruidos mientras rigió la ley de 1825

ó al menos durante un periodo igual al que ha estado en vigor la ley de 1849, y cuyos datos no conocemos, demuestran y confirman la idea que generalmente se tiene de que la última de estas dos leyes ha sido mas propensa á suscitar cuestiones que la primera; y en efecto, la legislacion de 1825 no puede menos de considerarse como un modelo bajo distintos puntos de vista.

En corroboracion de lo espuesto consignaremos aqui los datos que ha tenido la bondad de suministrarnos el Sr. D. Benito del Collado y Ardanuy, que tuvo á su cargo la Secretaría de la Direccion general de Minas desde 1.º de Enero de 1844 hasta que se suprimió en Agosto de 1849. Desde el 2 de Octubre de 1826 hasta el año de 1840 no pasó de 2 por 100 ó 5 á lo mas los pleitos y oposiciones suscitadas en el total de expedientes instruidos, los cuales en gran parte quedaban terminados en las Inspecciones por efecto de las atribuciones facultativas, administrativas y judiciales que reunian los Inspectores. Casi todas las cuestiones provenian de la Sierra de Gador, donde las concesiones se dieron en gran número. En el año 1840 y siguientes se aumentaron acaso en una tercera parte las cuestiones y pleitos con motivo de los descubrimientos de Sierra Almagrera y beneficio de los escoriales de Cartagena que dieron mucho que hacer al Tribunal Superior de Minas; pero de todas maneras resulta que por la ley de 1825 las oposiciones no pasaron del 4 por 100 de los expedientes instruidos, mientras que por la de 1849 llegaron al 7 por 100.

Los expedientes despachados en los últimos años por la Direccion general de Minas hasta 10 de Agosto en que cesó son los siguientes:

| AÑOS. | ESPEDIENTES APROBADOS. | | DEVELTOS PARA SUBSANAR | | TOTALES. |
|----------|----------------------------|-------------|------------------------|---------|----------|
| | Concesion de pertenencias. | Escoriales. | Espedientes. | Planos. | |
| 1844 | 299 | 240 | 67 | 23 | 629 |
| 1845 | 677 | 159 | 59 | 29 | 904 |
| 1846 | 339 | 140 | 97 | 52 | 628 |
| 1847 | 814 | 158 | 502 | 94 | 1568 |
| 1848 | 526 | 182 | 375 | 37 | 1120 |
| 1849 | 437 | 402 | 83 | 28 | 650 |
| Totales. | 3092 | 961 | 1183 | 263 | 5499 |

En el quinquenio de 1844 á 1848 despachó la Direccion general 4.849 expedientes, lo que dá en cada año 969,80 expedientes. En el quinquenio de 1850 á 1854 despachó la Junta facultativa 2.735 expedientes, resultando 546,60 expedientes al año, poco mas de la mitad de la cifra anterior; y en el decenio de 1849 á 1859 resultan despachados por la Junta 795,50 expedientes por término medio al año, debiendo advertir que en estos se comprenden toda clase de expedientes de concesion, de establecimientos, etc., mientras que en el estado anterior, relativo á la Direccion general, solo se refiere á expedientes de concesion de minas y escoriales. De donde se deduce que el movimiento de expedientes descendió rápidamente á consecuencia del cambio de legislacion, y que en todo el tiempo que ha regido la ley de 1849 no llegó á adquirir el desarrollo que tenia en los cinco últimos años de la Direccion de Minas: Conviene observar pues, la parsimonia que debe emplearse en variar las leyes que rigen á una industria tan incierta como la minería, cuyos productos, aunque han aumentado realmente en los últimos diez años, es posible suponer con algun fundamento, que esto es debido mas que á la ley de 1849, al impulso inicial del famoso Real decreto de 1825.

La mayor parte de los 372 expedientes que han tenido oposición han sido remitidos á informe varias veces, de modo que el total de informes evacuados por la Junta Superior facultativa en los diez años es mayor que el total de expedientes. Algunas minas han sido concedidas, abandonadas, denunciadas y vueltas á conceder durante el decenio, resultando para cada una dos expedientes distintos que á veces no ha sido posible reunir en uno solo. Este error no influye de una manera notable para nuestro objeto, que es estudiar el movimiento de expedientes y demarcaciones de minas, y en cierto modo queda compensado con los expedientes terminados en el decenio que no habian llegado á la aprobacion de la Junta.

Ordenando ahora por especies minerales la superficie demarcada en el reino á las minas solicitadas en el decenio tendremos:

Minerales de plomo.

| Unidades de concesion. | Superficie en varas cuadradas. |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 847 pertenencias antiguas. | 16.940.000 |
| 3469 pertenencias modernas. | 208.140.000 |
| 65 pertenencias incompletas. | 2.928.175,50 |
| 197 demasías. | 1.580.802,95 |
| 280 escoriales y terreros. | 7.032.535 |
| 4856 | Total. 236.421.515,45 |

Minerales de cobre.

| | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 242 pertenencias antiguas. | 4.840.000 |
| 1152 pertenencias modernas. | 69.120.000 |
| 6 demasías. | 82.103,50 |
| 14 galerías generales. | 32.081.000 |
| 9 escoriales. | 278.255,60 |
| 1423 | 106.401.357,10 |

Minerales ferruginosos.

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| 39 pertenencias antiguas. | 780.000 |
| 729 pertenencias modernas. | 43.740.000 |
| 9 pertenencias incompletas. | 438.991 |
| 2 galerías generales. | 1.920.000 |
| 779 | 46.878.991 |

Minerales de zinc.

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| 4 pertenencias antiguas. | 80.000 |
| 372 pertenencias modernas. | 22.320.000 |
| 1 pertenencia incompleta. | 57.000 |
| 577 | 22.457.000 |

Minerales de hierro.

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| 157 pertenencias antiguas. | 3.140.000 |
| 290 pertenencias modernas. | 17.400.000 |
| 5 pertenencias incompletas. | 249.850 |
| 5 demasías. | 34.333 |
| 455 | 20.824.183 |

Minerales de sulfato de sosa.

| | |
|------------------------------------|-------------------|
| 5 pertenencias antiguas. | 100.000 |
| 284 pertenencias modernas. | 17.040.000 |
| 289 | 17.140.000 |

Minerales de oro.

| | |
|------------------------------------|------------------|
| 118 pertenencias antiguas. | 2.560.000 |
| 86 pertenencias modernas. | 5.160.000 |
| 204 | 7.520.000 |

Minerales de plata.

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| 57 pertenencias antiguas. | 1.140.000 |
| 83 pertenencias modernas. | 4.980.000 |
| 1 pertenencia incompleta. | 40.010,79 |
| 8 demasías. | 79.165,31 |
| 149 | 6.259.176,10 |

Minerales de sal comun.

99 pertenencias modernas. . . . 5.940.000

Minerales arsenicales.

89 pertenencias modernas. . . . 5.340.000

Minerales de manganeso

1 pertenencia antigua. 20.000

64 pertenencias modernas. 3.840.000

65 3.860.000*Minerales de estaño.*

8 pertenencias antiguas. 160.000

54 pertenencias modernas. 3.240.000

62 3.400.000*Minerales de azogue.*

43 pertenencias antiguas. 860.000

41 pertenencias modernas. 2.460.000

84 3.320.000*Minerales de niquel y cobalto.*

2 pertenencias antiguas. 40.000

49 pertenencias modernas. 2.940.000

51 2.980.000*Minerales de azufre.*

28 pertenencias modernas. 1.680.000

Minerales de antimonio.

5 pertenencias antiguas.. . . . 60.000

15 pertenencias modernas. 900.000

1 escorial.. 7.100

49 967.100*Minerales alumbrosos.*

2 pertenencias antiguas. 40.000

1 pertenencia moderna. 60.000

3 100.000*Topacios.*

1 pertenencia moderna. 60.000

Carbon de piedra (hulla).

82 pertenencias antiguas. 4.920.000

978 pertenencias modernas. 176.040.000

7 pertenencias incompletas. 929.400

20 demastias. 1.654.666

1087 185.544.066*Lignito.*

1 pertenencia antigua. 60.000

379 pertenencias modernas. 68.220.000

380 68.280.000*Turba.*

88 pertenencias modernas. 15.840.000

27 pertenencias incompletas. 1.603.016

115 17 443.016*Asfalto.*

68 pertenencias modernas. 12.240.000

Antracita.

15 pertenencias modernas. 2.700.000

1 pertenencia incompleta. 120.000

16 2.820.000

La clasificacion de la superficie demarcada segun la especie mineral que ha tenido por objeto, no es exacta ; pues no se presentan los minerales con una separacion absoluta, ni á veces su presencia es constante en los criaderos. Sin embargo, hemos procurado hacer las agrupaciones teniendo en cuenta el mine-

ral que era objeto preferente de la solicitud ó el que resultaba mas importante por el informe facultativo. Hemos distinguido los *minerales ferruginosos* de los *minerales de hierro*, comprendiendo en los primeros las piritas y otras composiciones de hierro, algunas veces argentíferas, que no se pueden considerar como aplicables al beneficio de este metal, sino como indicios mas ó menos seguros para la investigacion de otros minerales; y en los segundos se comprenden las menas de hierro propiamente dichas. En los minerales de plata solo se comprenden los *minerales secos*; pues sería difícil hacer una clasificacion de los minerales de plomo, las piritas arsenicales de hierro, etc., registrados como argentíferos. El cobalto y el níquel los hemos asociados en una misma clase por la frecuencia con que se presentan unidos en los minerales.

La superficie total minera demarcada en todo el reino en los diez años, es pues de 775.856.403 varas cuadradas ó sean 17,46 leguas cuadradas; y como la Península é islas adyacentes tienen una estension de 16.356 leguas cuadradas, segun el *Censo oficial de 1857* resulta que la superficie minera es poco mas de la milésima parte de aquella superficie. Para presentar la relacion del mismo modo que lo hemos hecho en las provincias reduciremos á metros la superficie minera que es de 542.120.744 metros cuadrados ó sean 542,12 kilómetros cuadrados, y como la superficie de la Península es de 507.036 kilómetros cuadrados, resulta que en cada kilómetro cuadrado se han demarcado en España 1.069 metros cuadrados de superficie minera.

Para formar esta superficie se han reunido 10.699 unidades de demarcacion en esta forma.

| | |
|---|--------|
| Pertenencias antiguas. | 4.611 |
| Pertenencias modernas. | 8.454 |
| Pertenencias incompletas. | 114 |
| Demasías. | 254 |
| Galerías generales. | 16 |
| Pertenencias irregulares para es-
coriales y terreros. | 290 |
| Total. | 10.699 |

Además se han instruido expedientes para el establecimiento de 102 fábricas metalúrgicas, á saber:

| | |
|-----------------------------|-----|
| De plomo. | 57 |
| De cobre. | 17 |
| De hierro y acero. | 16 |
| De plata. | 5 |
| De azogue. | 3 |
| De zinc. | 1 |
| De cobalto. | 1 |
| De sulfato de sosa. | 1 |
| De alumbre. | 1 |
| Total. | 102 |

La superficie minera que hemos sacado de los expedientes seguidos en España desde 1849 á 1859, repetimos que no es exacta. Muchos expedientes cuyas pertenencias estaban ya demarcadas no han llegado á venir á la superior aprobacion por abandono, renuncia ó anulacion. Otros que han sido examinados por la Junta, se ignora si han sido aprobados y recaido la concesion de las minas. Algunas concesiones se habrán abandonado despues de recibidas, y otras estarian ya demarcadas antes de 1.º de Setiembre de 1859 sin que los Gobernadores de las provincias los hubieran remitido al Ministerio de Fomento. Por fin, en nuestro cálculo no entra la demarcacion de las investigaciones, cuyos expedientes se aprobaban en definitiva en los Gobiernos de provincia. De manera que las superficies parciales y la total que hemos deducido no representa con exactitud la estension de las concesiones, ni la de las demarcaciones dadas en los diez años, y mucho menos la de las concesiones existentes. Si esta se conociera, como debería suceder, podríamos deducir el valor del derecho de superficie y compararle con el que se recauda y figura en los presupuestos para conocer si este es exacto, y entraríamos en algunas consideraciones y comparaciones, si además poseyeramos otros muchos datos, que como el indicado, faltan desgraciadamente en minería, imposibilitando sacar algunas consecuencias de suma trascendencia.

Tales como son sin embargo los datos que hemos sentado,

nos pueden dar una idea aproximada del valor relativo de los minerales que se explotan en nuestro suelo, pues si comparamos la estension de las pertenencias de combustible mineral que asciende á 284.527.082 varas cuadradas con la superficie total demarcada, vemos que representan el 36,64 por 100. Del mismo modo resulta que las de plomo equivalen al 30,47 por 100; las de cobre 13,71; minerales ferruginosos y arsenicales 6,72; de zinc 2,89; mena de hierro 2,68; sal comun, sulfato de sosa, alumbre y azufre 1,96; estaño, azogue, manganeso, antimonio, níquel y cobalto 1,87; oro, plata y topacios 1,77 por 100. Deduciendo ahora de la superficie total la que ocupan las pertenencias de combustible resulta una superficie para las sustancias salinas y metalíferas que es poco mas del doble de la que abarcan por sí solo las minas de plomo. Esto confirma la gran importancia que tiene en España la industria plomera, y en efecto, cerca de la mitad de los expedientes que hemos examinado en nuestro resúmen se refieren á minas, escoriales y terrenos plomizos.

Habiéndose demarcado en el reino 1.069 metros cuadrados por kilómetro cuadrado, y existiendo en cada kilómetro cuadrado 30,49 habitantes, segun el *Censo* citado resulta que á cada habitante corresponden 35,06 metros cuadrados de superficie minera.

Si se conociera el número exacto de obreros que trabajan en las minas y en el beneficio de los minerales podrian deducirse cuántos mineros correspondian á cada mil habitantes, por ejemplo, lo cual seria tambien interesante para nuestras indagaciones; pero ya que esto no sea dable presentaremos al menos algunos datos entresacados del *Nomenclator de los pueblos de España en 1857*. Segun este documento oficial existen en España unos 76 grupos de poblacion esclusivamente mineros formados por el personal dedicado á las explotaciones, reuniendo un total de 10.619 habitantes. El resto hasta completar el número de obreros que señalan las estadísticas mineras, habita en las demas poblaciones. Estos agrupamientos son los siguientes:

| Provincias. | Poblaciones mineras. | Habitantes. |
|-----------------|----------------------|---------------|
| Almería. | 50 | 2.590 |
| Ciudad Real. | 3 | 51 |
| Córdoba. | 6 | 220 |
| Cuenca. | 1 | 42 |
| Granada. | 8 | 754 |
| Huelva. | 18 | 6.587 |
| Jaén. | 5 | 367 |
| Sevilla. | 2 | 103 |
| Toledo. | 3 | 37 |
| Zaragoza. | 2 | 118 |
| Totales. | 76 | 10.619 |

Otra clase de cálculos que serían de sumo interés para evaluar lo que Heron de Villefosse llamó el *capital subterráneo*, de España y de las diversas provincias de que se compone, consistiria en determinar, conocida la estension de las concesiones y la *produccion absoluta* de minerales y metales, su *produccion relativa* ó su *riqueza específica*: es decir, averiguar la produccion que correspondé á cada clase de mineral por kilómetro cuadrado de demarcacion, tanto en todo el reino como en cada provincia, lo cual proporcionaria datos preciosos para conocer la actividad de las labores, la riqueza del suelo, la que tienen en el pais los diversos minerales, etc. Todos estos datos de un valor tan inmenso para los economistas y para la Administracion permitirian sacar consecuencias de incalculable trascendencia para el porvenir de la mineria, industria cuya influencia en el progreso de nuestra nacion no podriamos encarecer lo bastante.

Desgraciadamente faltan las noticias fundamentales para entregarse al estudio de estas cuestiones que tanto interesan á la mineria; desde 1856 no conocemos la estadística de este ramo de riqueza, y desde 1848 los estados publicados son inexactos ó incompletos. El compendio que terminamos aquí no presenta mas que algunos datos no conocidos aún; pero que solo pueden considerarse como aproximados. Ellos nos sirven al me-

nos para hacer mas palpable la necesidad de dar á la estadística toda la importancia que tiene como base del estudio de nuestra riqueza mineral y de los cuidados que debe prestarle la administracion pública.

EUGENIO MAFFEI.

Sobre la determinacion cuantitativa de los metales contenidos en los sulfuros precipitados,
por M. H. ROSE (1).

En el curso de un análisis la mayor parte de los metales se precipitan de sus disoluciones al estado de sulfuros, bien sea por el sulfidrato amónico, bien por el hidrógeno sulfurado, no obstante es raro que se pese el metal bajo esta forma, ordinariamente se le convierte en óxido por medio de operaciones largas y embarazosas.

El objeto que se ha propuesto M. Rose es suprimir estas operaciones pesando los metales al estado de sulfuros cuando es posible.

M. Rivot habia indicado ya esta simplificacion para el cobre que transforma en sulfuro cuproso, Cu^2S , calcinando con flor de azufre el sulfuro precipitado y desecado. El peso del cobre así determinado es un poco fuerte.

Segun M. Rose, el resultado es mas exacto cuando se hace la calcinacion en una corriente de hidrógeno seco conducido por medio de un tubo de porcelana ó de platino al fondo de un crisol donde se ha colocado de antemano la mezcla del sulfuro de cobre y azufre. El crisol se cubre con una tapa que lleva un orificio para dar paso al tubo. Se debe empezar á calentar el crisol cuando todo el aparato está lleno de hidrógeno, siendo indispensable que la corriente de este gas continúe hasta que el crisol esté enteramente frio.

El mismo procedimiento se aplica para el peso de algunos otros metales.

(1) Poggendorff's *Annalen de Physik und Chemie*, T. CX, p. 120. 1860. N.º 5.

Manganeso.—Muchas veces se precipita el manganeso al estado de sulfuro, aunque este último no sea enteramente insoluble, sobre todo en los líquidos que contienen sales amónicas se deposita muy lentamente. El sulfuro una vez obtenido, se determina fácilmente el metal por el mismo procedimiento que se acaba de indicar para el cobre. El filtro se quema aparte y se introduce en el crisol donde se encuentra el sulfuro mezclado con el azufre.

La oxidacion del sulfuro manganesoso, MnS , al aire durante el lavado y la desecacion no influye absolutamente sobre el resultado, se encuentra siempre en el fondo del crisol una masa de sulfuro que es verde cuando la temperatura no ha sido muy elevada, y negro (su polvo de un color verde), como el sulfuro natural cuando se ha calentado al rojo vivo.

Se pesa frecuentemente el manganeso al estado de sulfato anhidro, este procedimiento lleva consigo alguna incertidumbre, porque es difícil quitar toda el agua sin que haya al mismo tiempo pérdida de una pequeña cantidad de ácido sulfúrico. Es mejor transformar el sulfato en sulfuro, calcinándole con el azufre en una corriente de hidrógeno. Todos los óxidos de manganeso pueden ser transformados en sulfuro; la *acérdese* en gruesos cristales (1), por ejemplo, se cambia completamente en sulfuro verde compacto, conservando enteramente su forma.

Hierro.—Se procede exactamente de la misma manera con el sulfuro ferroso, FeS , precipitado, y con los óxidos de hierro. Es necesario elevar la temperatura al rojo vivo, para quitar un exceso de azufre que retiene con bastante fuerza el sulfuro ferroso.

Zinc.—El zinc se presta fácilmente al método descrito, tanto para el sulfuro precipitado, ZnS , como para el sulfato ZnO, SO^2 , carbonato, ZnO, CO^2 , y óxido, ZnO . Es necesario observar únicamente que puede haber una pérdida si se calcina el óxido zincico en la corriente de hidrógeno sin haber añadido antes una cantidad suficiente de azufre; en efecto, una parte del óxido

(1) *Manganeso oxidado argentino* de Haüy, *Schwartz braun steinerz* de Werner, *la manganita* de muchos autores.

puede reducirse al estado de zinc metálico, y este volatilizarse á favor de la alta temperatura.

Cobalto.—Este metal, cuando se trata el sulfuro precipitado como dejamos indicado, da sulfuros cuya composicion varia segun la temperatura á la cual se ha sometido el crisol, desde el bisulfuro cobáltico, CoS^2 , hasta el sulfuro cobaltoso, CoS , y al rojo blanco, hasta el subsulfuro, Co^2S . Es menester, pues, determinarle segun el antiguo procedimiento, disolviendo el sulfuro en agua régia, y precipitando el óxido por la potasa, este método da siempre lugar á un error, la potasa no puede jamás ser desalojada por completo por mucho que se prolonguen los lavados, á menos que no se deduzca el óxido por el hidrógeno.

Niquel.—El sulfuro de niquel, NiS , precipitado por el sulfidrato amónico, y el sulfato nicoloso, NiO, SO^2 , se trasforman por la calcinacion al rojo, en presencia del azufre, en una corriente de hidrógeno, en un sulfuro cuya composicion no es tan constante como la de los sulfuros manganeso, ferroso y zincico. Ordinariamente se obtiene una masa fundida, de un color amarillo pálido, brillo metálico, testura compacta, cuya composicion corresponde á la fórmula Ni^2S , y que ha sido obtenida anteriormente por Arfoedson haciendo pasar una corriente de hidrógeno al rojo sobre el sulfato nicoloso. Este sulfuro no puede servir para el peso del niquel, es menester recurrir al método ordinario.

Cadmio.—El sulfuro cádmico, CdS , no puede ser calcinado sin experimentar una pérdida notable á causa de su estremada volatilidad.

Plomo.—El sulfuro plúmbico, PbS , precipitado por el hidrógeno sulfurado, absorbe el oxígeno del aire cuando se le seca á 100° , y tanto mas cuanto que la desecacion es mas prolongada. No se evita este inconveniente ni aun lavando el sulfuro con el alcohol despues de lavado con el agua. Por otro lado puede temerse que el sulfuro no contenga un exceso de azufre. En ambos casos puede evitarse este error calentando el sulfuro al rojo vivo, en presencia del azufre, en una corriente de hidrógeno. Si la temperatura no ha sido muy elevada, el sulfuro

puede encerrar un exceso de azufre. Debe ser siempre perfectamente cristalino.

Bismuto.—El sulfuro bismútico, Bi^2S^3 , precipitado por el hidrógeno sulfurado corresponde á aquellos sulfuros, que en pequeño número, cuando se preparan por la via húmeda no se alteran ni se oxidan por la desecacion; parece contener una pequeña cantidad de agua que no se desprende sino á la temperatura de 200° próximamente.

Verificándose la precipitacion, por lo general, en un líquido ácido, y tratando despues el sulfuro obtenido por el ácido nítrico á la temperatura ordinaria, sucede muchas veces que el sulfuro contiene mas azufre y menos bismuto que el que debia. Esta circunstancia hace necesaria la determinacion del bismuto por el sulfuro.

La reduccion del sulfuro bismútico por el hidrógeno es demasiado lenta para que pueda recomendarse, es menester pues disolver el sulfuro en el ácido nítrico, y determinar en la disolucion el bismuto por los procedimientos ordinarios. Se puede también fundir el sulfuro con el cianuro potásico, de este modo puede obtenerse todo el bismuto al estado metálico si la fusion se ha continuado por bastante tiempo. En el caso contrario se obtiene una cierta cantidad de un polvo negro formado de una mezcla de bismuto y de sulfuro, es menester en este caso someterle á una nueva fusion con el cianuro potásico.

Cobre.—Ya dejamos indicado que este método se aplica de una manera particularmente ventajosa al cobre. Es indiferente que este metal se encuentre al estado de sulfuro, de óxido, ó de sal.

Plata.—El sulfuro argéntico, Ag_2S , precipitado puede muy bien ser secado y pesado con el filtro. En ciertos casos es ventajoso reducir el sulfuro argéntico al rojo por una corriente de hidrógeno, y pasar la plata al estado metálico.

Mercurio.—El sulfuro mercúrico, HgS , precipitado de las disoluciones de cloruro y óxido mercúrico puede secarse al aire á 100° , y pesarse con el filtro. Si no se tiene una seguridad completa de su pureza puede disolverse y proceder del modo siguiente: El precipitado lavado se le adiciona una disolucion di-

luida de potasa y tratada por una corriente de cloro. El sulfuro se disuelve con prontitud sobre todo si se calienta moderadamente. El cinabrio pulverizado se disuelve tambien en estas condiciones.

El mercurio se precipita completamente por el sulfidrato amónico en una disolucion neutra ó amoniacaal sin que se disuelva en un escaso de reactivo. No sucede lo mismo cuando la di-

ESTADISTICA

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

| | Plata. | Alcohol á 55 rs. quintal. | | Plomo elaborado. | | | Artículos al 75 por 100 para el aforo. | | | |
|------------|---------|---------------------------|------------|------------------|-----------|--------|--|---------|--------|---------------|
| | Marcos. | Quintales. | 5 por 100. | Perdigones. | Planchas. | Caños. | Quintales. | | | |
| | | | Rs. cént. | | | | Quints. | Quints. | Quint. | De albayalde. |
| Octubre... | 1610 | 2296 | 3857 28 | 1053 | 2140 | 865 | 167 | 125 | » | » |
| Noviembre. | » | 2553 | 4289 4 | » | 556 | 240 | 65 | 48 | » | » |
| Diciembre. | 425 | 2183 | 3667 44 | 1727 | 1063 | 163 | 25 | 19 | » | » |
| Total... | 2035 | 7032 | 11813 76 | 2780 | 3759 | 1266 | 257 | 192 | » | » |

Produccion mineralógica de la Prusia.

Comparando las cifras de la producción mineralógica de la Prusia en los años de 1858 y 1859, se nota una disminucion en este último año. Es la vez primera desde 1848 que se manifiesta decaimiento en los esfuerzos industriales de aquella nacion. Las cifras que hemos publicado en 31 de Julio de 1859 lo prueban.

| 1859. | Cantidades.
Toneladas. | Valores.
Francos. |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Hulla. | 9.720.836 | 81.645.766 |
| Lignito. | 3.052.446 | 11.058.416 |
| Mineral de todas especies. | » | 22.672.429 |
| | | 115.376.611 |

solucion contiene potasa ó sosa libre, ó los carbonatos de estas bases; en este caso es necesario saturar el álcali por el ácido clorohídrico antes de precipitar el mercurio.

Urano.—El óxido uranoso, UO, no se altera por su calcinacion, en presencia del azufre, en una corriente de hidrógeno. En cuanto al óxido uránico, U²O³, se trasforma en óxido uranoso.

N. GUZMAN.

ESTADISTICA

ficada por el distrito de Adra en el último trimestre de 1860.

71 REALES QUINTAL.

| Id. al 80 por 100 para id. | | | | Barras. | Quintales. | TOTAL. | 5 | TOTAL. |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|------------|------------|-----------|-----------|
| Quintales. | | | | | | Quintales. | Rs. vn. | Rs. vn. |
| De litargio. | De plomo. | De minio. | De plomo. | | | | | |
| 120 | 96 | 463 | 370 | 37720 | 48087 | 52736 | 123402 24 | 127259 52 |
| » | » | 150 | 120 | 23200 | 20667 | 21631 | 50616 54 | 54905 58 |
| 58 | 46 | 110 | 89 | 6157 | 4225 | 7332 | 17156 88 | 20824 32 |
| 178 | 142 | 723 | 579 | 67077 | 72979 | 81699 | 191175 66 | 202989 48 |

| | | |
|---|---------|------------|
| Fundicion. | 366.485 | 42.289.601 |
| Fundicion acerada. | 5.329 | 879.225 |
| Moldeo de 1. ^a fusion. | 25.077 | 6.470.044 |
| Productos de altos hornos. | 596.891 | 49.638.870 |
| Hierro grueso. | 268.347 | 82.169.881 |
| Acero bruto. | 10.990 | 4.513.536 |
| Zinc. | 49.281 | 22.055.562 |

| | Kil. | |
|-----------------------------|------------|-----------|
| Oro. | 19,5 | 30.930 |
| Plata. | 160,12 | 5.825.124 |
| | Toneladas. | |
| Plomo y litargirio. | 15.059 | 6.910.572 |
| Cobre. | 1.746 | 4.337.824 |
| Esmalte. | 9 | 11.224 |
| Nickel. | 189 | 1.078.125 |
| Arsénico. | 220 | 69.175 |
| Antimonio. | 9 | 11.016 |
| Alumbre. | 3.740 | 936.862 |
| Caparrosa. | 2.321 | 191.805 |
| Sulfato de cobre. | 350 | 248.685 |
| Azufre. | 241 | 71.516 |
| Selenio. | 0,3 | 1.237 |
| Sal. | 120.805 | 5.227.875 |

Suma de los productos exceptuando el hierro dulce y colado. 46.985.592

El valor de los productos mineros y metalúrgicos se compone pues:

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Hulla y lignito. | 92.704.172 francos. |
| Productos de altos hornos | 49.638.870 |
| Productos diversos. | 46.985.592 |
| Total. | 189.328.434 |

El número de obreros de las minas de hulla y lignito asciende á. 75.420 personas.
 Id. de las demas minas. 32.103
 Id. de las fábricas y salinas. 56.245

Total. 163.766 personas.

El número de mujeres y niños pertenecientes á las familias de los obreros asciende á la cifra de 307.657 formando un total de poblacion de 471.425 personas.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

VARIEDADES.

Personal.—Dimision.—Por Real orden de 10 de Enero próximo pasado se ha admitido la renuncia que ha hecho el ingeniero Don Tomás Sabau y Dumas de la plaza de Profesor de Mineralogía de la Escuela especial de Ingenieros para que fué nombrado por Real orden de 21 de Diciembre último, mandando que continúe desempeñando el cargo de Jefe del distrito de Córdoba.

Redaccion de la Revista.—En la reunion verificada el dia 20 de Enero para la eleccion de los socios que han de formar la Redaccion de la Revista Minera en el presente año, han obtenido mayoria de votos los siguientes:

Director...... D. CASIANO DE PRADO.
Secretario...... D. JOSÉ DE MONASTERIO.
Redactores.... D. POLICARPO CIA.
 D. JOSÉ DE GRANDE.
 D. MANUEL ABELRIMA.
 D. LINO PEÑUELAS.
Depositario... D. LUIS BARINAGA.

Ferro-carril Minero.—El proyecto de ley leído últimamente en el Congreso para la construccion de un ferro-carril desde Granollers á las minas de San Juan de las Abadesas, autoriza al gobierno para sacar á subasta dicho camino, y para conceder una subvencion de 270.000 rs. por Kil. La subasta pública consistirá en la disminucion de la subvencion acordada.

El Estado abonará dicha subvencion por completo en obligaciones de ferro-carriles por su valor nominal, y las provincias de Barcelona y Gerona abonarán la tercera parte, luego que el camino esté concluido, y entre tanto el 6 por 100 como interés y 1 por 100 para amortizacion. Es condicion del contrato que la empresa del ferro-carril de Granollers á Barcelona queda obligada á conducir los carbones que procedan de San Juan de las abadesas á 0,30 de real por tonelada y kilómetro.

Por nuestra parte creamos que esta subvencion es corta, y tambien que los 0,30 de real por tonelada y kilómetro desde Granollers á Barcelona es mucho. En la subasta lo veremos. Sentiríamos infinito que los buenos deseos del Sr. Collado quedaran desairados.

Sierra Almagrera.—Tenemos noticias muy satisfactorias acerca de este importante distrito minero, por cuanto se va á llevar á cabo un proyecto por cuya realizacion estamos clamando continuamente;

á saber, el desagüe natural de las minas mas principales por medio del socavon *Riqueza positiva*. Este socavon, paralizado hace algunos años, ó al menos seguido con grandes é inconcebibles interrupciones, va á ser proseguido activamente por una empresa, que á mas de un fuerte capital, cuenta con un marcadísimo interés de llevarle á cabo cuanto antes: esta empresa es la misma que tiene á su cargo el entretenimiento de la máquina de vapor colocada en el Jaroso sobre el pozo Constancia, y que si bien con el desagüe que con ella ha verificado se han abierto nuevos veneros de riqueza y se ha ampliado mucho el campo de la explotacion, halagando infinito las esperanzas de continuidad del filon en profundidad, hoy que juzga insuficiente aquel aparato para dar al mismo desagüe artificial todo el desarrollo que la importancia de la explotacion exige. A la vez que ha pensado en traer una segunda máquina que remedie las continuas interrupciones que con la actual se experimentan, cuenta con dar á los trabajos del socavon al mar la mayor actividad, y por este medio, una vez realizado, no vacilamos en predecir que la minería de Sierra Almagra cobrará nuevos bríos y tiene la vida asegurada por algunos años.

Toda la correspondencia que recibimos de aquel pais está conteste en manifestarnos el febril entusiasmo que ha producido entre los mineros una fusion tan deseada entre la compañía propietaria del socavon y la empresa del desagüe.

Mercado de metales.—Londres 18 de Enero de 1861.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--------------------------------------|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | " | " |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. | 102 | 10 | " |
| superior. | 105 | 10 | " |
| de la América del Sud. | " | " | " |
| Estaño inglés en barras. | 133 | " | " |
| Hierro de Walles en Londres. | 7 | " | " |
| de Staffordshire. | 8 | " | " |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | " | " |
| Plomo inglés en barras. | 22 | 10 | " |
| en planchas. | 22 | 10 | " |
| español. | 21 | " | " |
| Minio. | 24 | " | " |
| Albayalde. | 31 | " | " |
| Zinc en barras (Spelter). | 18 | 10 | " |
| en hojas. | 26 | " | " |

*Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.*

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, numero 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

MEMORIA

SOBRE LAS MINAS DE LA COMPAÑIA CHAUVITEAU

EN EL DISTRITO DE QUIRÓS, ASTURIAS (EXTRACTO).

Situacion geográfica y estension del criadero.

El criadero carbonifero de Quirós, se halla situado en el valle del mismo nombre al pié de la grande cordillera cantábrica, 20 kilómetros S. de la fábrica nacional de Trubia, 33 S.O. de Oviedo y de 58 á 60 de los puertos de Gijon, Luanco, Avilés y San Estéban de Pravia, en la costa.

Este criadero es una seccion muy importante del terreno carbonifero rico del centro de Asturias (1): su superficie puede estimarse en 6.000 hectáreas.

El depósito carbonifero tiene por limites al N.E., E. y S. las calizas carboneras que constituyen los puertos del Arámo, de Agüeras y Peñas de Rueda, y descansa al S.O. y O. sobre una zona cuarcitosa perteneciente á la formacion cambriana de los terrenos de transicion.

Esta zona, que al N. del valle presenta una superficie de mas de dos kilómetros, de E. á O., va siempre estrechándose

(1) Véase la Descripcion Geológica de la provincia de Oviedo por Don Guillermo Schulz.

Tomo XII. N.º 258 (15 de Febrero de 1861.)

6

al S. hasta el puerto de Ventana, y se halla interpolada entre el terreno carbonífero de Quirós y la cordillera de la Sobia, formada por calizas antiguas.

Dirección del criadero y número de capas combustibles.

Los estratos del terreno carbonífero de Quirós, prescindiendo de las ondulaciones debidas á los movimientos de sublevación de la superficie, llevan una dirección general muy regular de N. á S., con solo algunas diferencias de 20 á 25° al O.

Están fuertemente inclinados (50 á 70°) con pendiente al E. en concordancia con los estratos de las calizas antiguas del Arámo, que también llevan la misma inclinación.

Se cuentan en este depósito mas de cincuenta capas de hulla, todas mas ó menos explotables, y su espesor es de 0,40 á 0,50 centímetros hasta 1 metro 60 y á veces 2 metros: muchas de ellas ya han sido reconocidas y se han hallado constantes tanto en espesor como en buena calidad.

Posición y accidentes de las capas de hulla.

Desde las orillas de los ríos de Quirós, de Lindes y Ricabo, que corren de S. á N. hasta las alturas del Arámo, collada de Llanuces y cumbre del monte Runeiro, las capas combustibles se presentan paralelas entre sí y como dispuestas en anfiteatro, el terreno carbonífero descansando sobre las calizas del Arámo, que sirve de base á la cuenca, las capas de hulla que se hallan mas cerca de dichas calizas son menos bituminosas que las del centro de la formación, ó sean las del monte Runeiro.

Esta diferencia en la abundancia de materias volátiles contenidas en las diversas capas, según se encuentran mas ó menos cerca de las rocas devonianas, está del todo conforme con la teoría científica de la formación de los depósitos combustibles; en efecto: en el período geológico que dió lugar á las formaciones carboníferas, el calor central debía obrar de un modo tanto mas enérgico sobre la corteza terrestre, cuanto que entonces esta misma corteza era de mucho menos espesor que

posteriormente, y las materias que componían las rocas eruptivas y de transición mas blandas y permeables que en las épocas ulteriores, y haciéndose cargo de este estado de los terrenos, inmediatamente inferiores á la formación carbonífera, se concibe muy bien que las capas combustibles mas cercanas de las calcáreas de transición, han estado mas espuestas á la acción metamórfica y se han mineralizado en proporción directa á su mayor proximidad de las formaciones mas antiguas y á una mayor presión de las capas de formación mas moderna y superiores á ellas, cuyas capas superiores menos espuestas á la influencia del calor, han sido también menos alteradas en su composición primitiva y han retenido mayor cantidad de gas.

La estratificada estructura de las capas del terreno carbonífero y su formación sedimentaria, hacen creer que deberían hallarse siempre en la posición horizontal que solo ha hecho su constitución posible; pero al contrario, raras veces se hallan así, pues mas bien, y principalmente en toda la cuenca asturiana, se hallan fuertemente accidentadas y dislocadas por trastornos geológicos posteriores á la época de su formación sedimentaria. Estos trastornos resultantes de sublevaciones ó hundimientos, no puede comprenderse que existiesen á no haber sido producidos por fuerzas dinámicas que obraron con mucha energía sobre rocas en un estado todavía poco agregado ó muy plástico y muy propenso á inmensas contracciones y dilataciones.

El resultado de estos fenómenos es la inclinación de las capas de hulla, las alteraciones, ondulaciones y pliegues que les afectan, los estrechamientos y ensanches, etc., etc.; pero en el valle de Quirós las alteraciones de las capas en dirección ó en inclinación son muy raras.

Rocas del terreno y flora carbonífera.

Las rocas especiales de los terrenos carboníferos, es decir, las calizas, areniscas y los esquistos se encuentran en abundancia en el valle de Quirós.

Las calizas carboneras compactas, de color gris azulado con

manchas negras y atravesadas de vetas de espato calizo, forman, como dejamos indicado, las altas cordilleras del Arámo, de Agüeras y de Rueda, que constituyen los límites del terreno carbonífero al N.E., E. y S.

En el centro de la cuenca escasean del todo las calizas y solamente en la parte del N. bajan hasta las inmediaciones del río algunas estrivaciones de la cordillera principal cuyos estratos son también concordantes con los del terreno carbonífero.

Las areniscas y esquitos alternan entre sí, y con las capas de hulla. Se distinguen por su color gris, gris amarillento y negrozco.

Entre las areniscas las hay gruesas ó finas, según que su composición es más ó menos cuarcitosa ó micácea.

Los esquitos se hallan casi siempre en contacto con las capas de hulla; y espuestas al aire atmosférico, pronto se hinchan y deshacen en hojas lisas y untuosas.

Las areniscas, y sobre todo los esquitos carboníferos, suelen contener un gran número de fósiles vegetales, pero en la cuenca de Quirós son bastante escasos y las principales especies halladas hasta ahora se reducen á las siguientes:

Calamites pachyderma. — *Stigmaria.* — *Sigillaria angusta.* — *Sigillaria levigata* y *Neuropteris heterofila* (Ad. Brong.)

Descripcion de las minas.

Después de haber descrito las principales condiciones geológicas y geognósticas de la cuenca de Quirós, pasemos ahora á la reseña de las minas de hulla, que en ella tiene ya adquirido é investigado la compañía Chauviteau.

Estas minas en número de 55, componen un grupo compacto de 178 pertenencias y ocupan una superficie total de 22.386.542 metros cuadrados, es decir, todo el terreno carbonífero rico, hasta ahora reconocido en la cuenca. Están situadas en términos de los pueblos de Salcedo, San Pedro de Arrojo, Vallin, Rano, Murias, Muriellos, Llanuces, Cienfuegos, Santa Marina y Nimbra.

En el plano del valle de Quirós, que acompaña á la memo-

ria, se vé la posición relativa de estas minas y el bosquejo del país en que radican.

Las capas hasta ahora investigadas en las 55 minas de la compañía Chauviteau, ofrecen un conjunto de 114 capas de 62 metros, 5 centímetros de espesor total y 1.633 metros, 55 centímetros de longitud por término medio en cada concesión, con más de 30.000.000 de metros cúbicos de carbon por extraer sobre el nivel del valle. Hemos adoptado este modo de calcular, porque en esta memoria hemos tomado por regla invariable presentar solamente hechos indiscutibles y que puedan comprobarse por cualquiera y á la simple vista. La portentosa vegetación que cubre la mayor parte del valle y sobre todo el terreno carbonífero rico, el rápido declive de los montes, los numerosos y profundos barrancos que los cortan, hacen del todo imposible la investigación de un modo cierto de las capas de carbon en su marcha ó desenvolvimiento general de N. á S.

Sin embargo, haciendo un corte transversal por el centro del terreno carbonífero, es decir, partiendo de la Collada de Llanuces en dirección á Villamarcel, esta línea cortaría 45 capas diferentes que forman un espesor total de 25 metros, 40 centímetros, las cuales se hallan reconocidas por numerosas calicatas y labores en toda la extensión Norte Sur de la cuenca, es decir, en una extensión que pasa de 10 kilómetros, por consiguiente, si multiplicamos el espesor total de 25,40 por la longitud 10.000 metros y el producto por 350, como altura media de las capas sobre el nivel del valle, el resultado de esta operación nos hará ver son 88.900.000 los metros cúbicos de carbon que encierra la cuenca de Quirós sobre el nivel del valle.

Es de advertir que estas cantidades deben considerarse como mínimum (1), porque muchas capas que se hallan reconocidas

(1) El acreditado ingeniero jefe del Crédito mobiliario español, Mr. A. Mizzi, en su informe de 5 de Setiembre de 1857, dice así: «Sería de suma importancia poder hacerse cargo de la cantidad de carbon explotable en la concesión de Quirós. Lo poco adelantadas que están las labores en una parte de esta concesión dificulta este cálculo y lo hace casi imposible; pero para dar una idea de la importancia de la explotación, nos haremos cargo de una de las minas, la *Rebollada*, donde las labores han

en los distritos de Salcedo y Vallin, y hasta la orilla derecha del rio de Lindes, están todavía por reconocer en la opuesta orilla y monte Runeiro, y vice-versa: muchas capas investigadas en dicho monte y la ribera izquierda del mismo rio Lindes; quedan todavía por descubrir en los distritos ya nombrados. Tenemos, por consiguiente, fundados motivos para decir que siguiendo adelante las investigaciones de la cuenca de Quirós, muchas mas capas de hulla hay desconocidas que vendrán á aumentar la riqueza y el porvenir de su explotacion.

Lo mismo sucede tambien con la potencia de las diversas capas, reconocidas la mayor parte tan solo por labores superficiales sobre los afloramientos. Hemos sentado escrupulosamente en nuestros cálculos el espesor reconocido de los afloramientos, pues la esperiencia de las labores formales hechas en gale-

demostrado existe un filon de 1 metro, 70 centímetros de potencia: hay cuatro pertenencias, lo que hace una estension de 2.400 varas ó mas de 2.000 metros. Admitiendo sean solo 2.000 metros con un declive de 50 grados y reduciendo la potencia del filon á 1 metro, 50 centímetros, encontramos 3.000.000 metros cúbicos, ó 30.000.000 de hectólitros, lo que representa 2.400.000 toneladas de carbon, adoptando 800 kilogramos como peso específico de la tonelada.

Procediendo del mismo modo respecto á las tres capas de Sta. Marina cuya potencia estede de 1 metro, 60 centímetros, vemos que estas dos minas producen cerca de 6.000.000 toneladas sin contar los pequeños filones indicados con 0,30 y 0,50 centímetros de potencia. No creemos apartarnos de la verdad anunciando que en el conjunto de las 44 pertenencias que hemos estudiado, existen 20.000.000 de toneladas de carbon.»

El distinguido ingeniero francés Mr. F. Pothier que ha hecho en 1858 un detenido estudio de la cuenca de Quirós, dice en su informe de 29 de Setiembre del mismo año:

«Haciendo la proyeccion de las capas de hulla hasta ahora conocidas sobre una línea de recorte del terreno de E. á O., he podido reconocer 40 capas diferentes: admitiendo que tienen un metro de potencia por término medio con una altura solamente de 300 metros, y haciéndose cargo de que la longitud de la cuenca pasa de 10 kilómetros de N. á S., la cantidad de carbon explotable podrá valuarse en 120.000.000 de toneladas.»

rias, nos da la prueba que casi todas las capas adquieren una potencia tanto mas crecida, cuanto mas las labores se alejan de ellos. Así es que, en la mina de San Salvador, una galería de 100 metros comenzada sobre un afloramiento de 0,25, presenta hoy una capa de 1 metro, 80 centímetros. Lo mismo sucedió en las minas Sta. Marina, Reguera, Regada y Piedrosa, en las que, capas de 0,20 á 0,30 en el principio de las labores, acrecieron hasta tomar una potencia de 1 metro á 1,90 á los 10, 20 y 30 metros de longitud.

De todo lo que queda espuesto, nos parece probado hasta la evidencia que las minas de Quirós prometen un gran porvenir de explotacion, pues tomando la cifra mínima de 53.000.000 metros cúbicos y rebajando todavía 30 por 100 de ellos para hacer frente á ocurrencias imprevistas, llegaremos necesariamente al resultado indisputable que la compañía Chauviteau puede contar con una estraccion hasta de 6.000.000 de quintales anuales por espacio de cincuenta años. Pero el hombre observador y de conocimientos especiales que visite el valle de Quirós adquirirá, no nos cabe duda, la conviccion íntima de que esta cuenca encierra un criadero de hulla inagotable por siglos, si se toma en consideracion su aspecto físico y geológico general y especialmente esta circunstancia importantísima, de que la formacion calcárea del Arámo, que linda con el terreno carbonífero por el E. en toda la estension de la cuenca, presenta una estratificacion concordante con la del mismo terreno carbonífero, y de esta circunstancia se deduce lógicamente la existencia de las capas en una profundidad incalculable bajo el nivel del valle.

(Se continuará.)

Nota sobre los volcanes de la Isla de Luzon, por Mr. Alexis Perrey (1).

El Dr. Hochstetter, que hizo parte de la Expedicion Científica de la corbeta austriaca *Novara*, ha dirigido á M. de

(1) El autor, tan conocido por sus trabajos sobre los temblores de tierra, nos ha favorecido con este artículo que hemos traducido del francés.

Humboldt una carta con una monografía de los volcanes de la isla de Luzon. Esta carta, fechada: Océano Pacífico, latitud 0° , longitud $161\frac{1}{2}^{\circ}$ E. de Greenwich, 29 de Setiembre de 1858, fué publicada por la Academia de Ciencias de Viena en sus *Sitzungsb.*, t. xxxvi, p. 121-142, sesion del 19 de Mayo de 1859. La acompaña un pequeño mapa (Véase la lámina 1.^a), la cual es una reduccion de una parte del mapa de las Filipinas, publicado en el Atlas de España y sus posesiones de Ultramar, en los últimos años por el Sr. Coello.

De los 20 volcanes indicados en este mapa 17 se hallan al Sur del paralelo de Manila ó sea en la parte meridional de la isla. La sola península de Camarines contiene 9, que forman una série lineal en direccion S. 47° E.—N. 47° O. con corta diferencia, cuyas dos estremidades ocupan el monte Labo y el Bulusan, $14^{\circ}-0'$ y $12^{\circ}-46\frac{1}{2}'$ de latitud N. Estos centros volcánicos se hallan generalmente por fuera y al E. de la sierra sobre una especie de terraza ó de estribo, como el Vesubio delante de los Apeninos y el Etna separado de las montañas de la Sicilia. Su disposicion lineal y costanera recuerda la de los volcanes de la península de Aljaska; y nos parece que se podria formar con ellos un sistema particular, á que el Albay, el mas conocido á causa de su actividad permanente, pudiera dar nombre.

El Dr. Hochstetter casi viene á admitir este sistema, conocido ya por los mapas del coronel D. Hdefonso de Aragon, pues separando solo el Bonatan y el Bacacay, y añadiendo el monte Pocdol, la série hasta aquí admitida queda casi intacta.

No sucede lo mismo respecto del que pudiera llamarse sistema de Taal, que su gran masa antigua y su actividad permanente colocan naturalmente á la cabeza de este grupo occidental. Hasta ahora apenas se le podia referir mas que el islote del Corregidor al O. y el Banajao ó Majajay al E., que se halla con él casi en el mismo paralelo, en el cual se termina el sistema de Albay. M. Hochstetter le reune cinco volcanes apagados, señalados con los números 11 hasta 15, de los cuales el primero, el Pico de Loro, forma con el Taal y el Banajao una série lineal sobre la cual se halla tambien el Maquilin, y que prolongada hácia el E. va á encontrar el Labo.

La isla de Talim en la laguna de Bay, el Maquilin, el Malabayat y el monte Tombol forman una série perpendicular á esta última. ¿Esta simple disposicion lineal podria ser motivo para admitir aquí dos grupos distintos? ¿Existen dos fallas ó dos ejes ortogonales de levantamiento por los que el fuego subterráneo se habria abierto paso, simultáneamente ó en dos épocas diferentes? Esto es lo que no es posible decidir todavía. Pero cortándose estas dos direcciones en ángulo recto, precisamente en una boca volcánica (el Maquilin) nos parecen muy dignas de observacion.

El Pico Butilao y la Sierra de Mariveles, que M. Hochstetter añade tambien por el lado Norte de la bahia de Manila, se hallan sobre un gran círculo al cual parece pertenece tambien el Pico de Loro, etc., que pasa un poco al O. del islote del Corregidor. Esta es igualmente una disposicion curiosa y que pudiera acaso hacer suponer la existencia de una falla no reconocida todavía.

En cuanto al monte Arayat, que se eleva en forma de un enorme pico, aislado en medio de la gran llanura de Pampanga y que se divisa desde Manila hácia el N. $\frac{1}{4}$ N.O., parece hallarse del todo independiente de los sistemas ó grupos precedentes y constituir por sí solo un foco central, cuyas cercanías se conocen por otra parte bastante mal bajo este punto de vista geológico.

No obstante, echando la vista por el pequeño mapa que reproducimos se ven hácia el N.O. dos lagos y hácia el S.E. otro mas considerable, todos tres sobre una línea recta que pasa por el pié del Arayat Hay mas: esta línea prolongada al S.E. viene á atravesar la laguna de Bay, que M. Hochstetter juzga ocupa el lugar de un antiguo volcan cuya masa exterior habria desaparecido por la mayor parte, pero de la cual subsistiria un resto, representado por la isla de Talim. ¿Los tres lagos que hemos señalado no ocuparían igualmente el lugar de tres volcanes que habian desaparecido completamente? Esta no es mas que una conjetura que nada parece justificar; pero cuando se trata de regiones tan poco conocidas, la imaginacion menos ardiente se deja arrastrar con facilidad. Esta conjetura tiende á

prever los descubrimientos futuros y provoca la atención de los viajeros sobre aquellos puntos que no puede esclarecer.

Más diremos aún. Prolongada un poco más lejos hacia el S.E., la serie que nos ocupa va directamente al Majajay, uno de los mayores volcanes apagados de la isla de Luzon. Este notable encuentro no es cosa de imaginación, sino que es un hecho que puede y que debe tener su valor propio para las personas que dan cierta importancia á la disposición lineal ó en serie rectilínea de las bocas de un mismo sistema volcánico.

Coincidencia fortuita acaso, pero no menos curiosa es, que esta línea que pasa á la vez por tres volcanes de una existencia segura y reconocida y por tres lagos de un origen todavía no estudiado, termina en sus extremos en dos de los principales golfos de Luzon, el de Lingayen al Norte y el de Lamon al Sur. El monte de San Tomás, en el que Berghaus cree poder hallar el volcan de Aringuay, se levanta sobre el borde oriental de los primeros dos golfos y parece entra también en esta serie. Cierto es que M. Hochstetter niega la existencia de este volcan; pero basta leer al P. Juan Eusebio Nieremberg, *Obras filosóficas*, tomo III, ff. 453-454 (1), para reconocer la existencia de un volcan, en el cual ha tenido lugar una erupción acuosa en 4 de Enero de 1641 durante otra erupción terrible de un volcan situado en la isla de Joló y otra no menos notable del volcan de la isla de Sanguir. Es falso que esta última debiese atribuirse al Sanguir, volcan de Mindanao. Volveremos algún día á tratar de este triple notable fenómeno. Volvamos á nuestra serie.

Esta línea se halla pues señalada en toda su extensión por puntos más ó menos accidentados del esqueleto de la isla que nos ocupa, y cuya figura irregular, así como sus bordes profundamente recortados indican de una manera indudable los trastornos antiguos y las conmociones físicas que en ella se renuevan todavía con frecuencia en nuestros días.

Sin alargar más estas consideraciones, acaso un poco aventuradas en el presente estado de nuestros conocimientos, admita-

(1) Obra impresa en Madrid en 1651, tres vol. in fol.

mos por un momento la existencia de esta serie lineal de antiguas bocas volcánicas, y notaremos fácilmente que es sensiblemente paralela á la serie, bien manifiesta, bien reconocida y admitida por todos, de la península de Camarines, ó al sistema lineal en que el Albay manifiesta aun hoy su actividad, templada sí, pero no fenecida. Confesamos francamente que este paralelismo nos llama mucho la atención. Por otra parte, las líneas cruzadas por medio de las cuales M. Hochstetter ha indicado las formaciones recientes de tobas volcánicas son las mismas en las dos series. Esta es una relación que también creemos deber señalar. La carta del sabio viajero no es más que un croquis, es cierto; pero sin duda representa todos los rasgos principales del relieve y de la naturaleza física de la isla. Esto es lo que el autor mismo dice al fin de su memoria.

Pero en la hipótesis de estos dos sistemas paralelos ¿qué pensar del Zaal y de los otros volcanes apagados de la parte occidental de la isla de Luzon? La respuesta es fácil. Forman también una serie sensiblemente paralela á las dos primeras. El Butilao, la sierra de Mariveles, la isla del Corregidor, el Taal y el Malarayat con su doble cima, se hallan sobre una misma línea, que corre del N.O. al S.E. con corta diferencia, como los dos precedentes. El monte Tombol se enlaza naturalmente con esta línea, de la que se halla poco separado. En cuanto al Pico de Loro y al Maquetin, el cual forma, como ya hemos dicho, el nudo en que se cruzan los dos sistemas ortogonales de que hemos hablado al principio, se los pudiera considerar como conos adventicios, ó si se quiere accidentales, ó como bocas laterales, abiertas en otro tiempo en la base misma del Taal, si, como cree M. Hochstetter, este volcan tuvo al principio la extensión superficial que le da en su mapa.

Esta serie se extendería más lejos aún en el archipiélago de las Filipinas. La línea del Taal pasaría por la isla del Fuego, que, como su nombre indica, encierra un volcan; atravesaría la grande isla de Mindanao en que encontraría dos volcanes, el Sanguir y el Illeno; y más allá fuera de este archipiélago, alcanzaría al volcan activo de Ternate. Por lo que nosotros podemos juzgar á la vista del mapa de la Océanta iría á dar al grupo de Banda.

GAS DEL ALUMBRADO.

La fabricacion del gas no solo toma cada dia mayor desarrollo, sino que se extiende su aplicacion á las pequeñas ciudades; y por eso nos parece interesante dar á conocer los resultados á que ha llegado esta produccion cuando se la considera en grande escala, y nada mejor para conseguir este objeto que los resultados que presenta la compañía de gas de Paris en el año de 1859 al 1860.

| | |
|--|------------------|
| 7.091.577 métrros cúbicos de gas suministrados al alumbrado público. . . (valor en francos.) | 2.540.368 |
| 12.880 toneladas de cok. | 870.908 |
| 897 toneladas de alquitran y otros betunes. . . | 65.239 |
| Producto total. | 3.476.515 |

Esta produccion ha originado un gasto de :

| | |
|--|------------------|
| 32.283 toneladas de carbon destilado. . . fr. | 1.602.560 |
| 9.693 toneladas de cok y betunes para calentar los hornos. | 356.654 |
| 53.782 hectólitros de cal para la depuracion. . . | 34.485 |
| Mano de obra. | 329.886 |
| Reparaciones y entretenimiento de fábricas. . . | 106.087 |
| Contribuciones, seguros y gastos generales. . . | 97.752 |
| Gastos diversos. | 29.468 |
| Total de gastos. | 2.556.892 |

Beneficio de las fábricas. fr. 929.625

El beneficio resulta de la venta del cok y del alquitran, pues que el producto de la venta del gas no hace mas que cubrir los gastos que origina su fabricacion. El precio á que sale el metro cúbico de gas es de 36 céntimos y al que es necesario añadir la venta de los productos accesorios.

Segun una estadística hecha en Inglaterra, parece que la cantidad de gas que se fabrica anualmente en la Gran Bretaña pasa de 705 millones de metros cúbicos que se distribuyen en 991 poblaciones diferentes.

El gas producido por una misma cantidad de hulla difiere considerablemente segun su calidad: hé aquí los resultados medios que se obtienen de la fabricacion :

| | Gas producido por tonelada.
Metros cúbicos. | Luz obtenida.
Kilóg. bugias. |
|----------------------------|--|---------------------------------|
| Carbones ingleses. | 254 | 190 |
| Scotch cannel. | 324 | 371 |
| Boghead cannel. | » | 885 |

El capital empleado en la construccion de fábricas en Inglaterra se eleva á 679 millones de francos, y en general siempre da un buen interés.

Algunos de estos establecimientos son de proporciones colosales; tal como *l'Imperial gas company* de Lóndres, que posee el mayor de los gasómetros conocidos. Su diámetro es de 201 piés (61 metros), su altura 81 piés (24 metros) y puede contener 2.500.000 piés cúbicos de gas; ha costado mas de un millon de francos y en su construccion se han empleado dos millones de ladrillos, 5.000 piés cúbicos de piedra y 1.500 toneladas de hierro. (*Moniteur des intérêts matériels.*)

VARIIDADES.

Personal. — NOMBRA MIENTOS. — Por Real órden de 2 del corriente se ha servido S. M. (q. D. g.) nombrar para la plaza de profesor de Mineralogía de la Escuela especial de Ingenieros de Minas al Ingeniero Jefe de 1.ª clase D. Policarpo Cia, para la de Geología y Paleontología al ayudante Ingeniero 1.º D. Matías Menendez de Luarca, y para la de Geometría descriptiva y sus aplicaciones al Ingeniero Jefe de 2.ª clase D. Anselmo Tirado

Rectificacion. — Por una omision involuntaria se ha dejado de estampar delante del nombre del Sr. Inspector general 2.º el tratamiento de Ilustrísimo que le corresponde segun reglamento, en la distribucion que se publicó en el número anterior, del servicio que está prestando el Cuerpo en 1.º de Febrero de 1861.

Tambien se ha cometido el error de poner Ingeniero 2.º en vez de 1.º á D. Gregorio Esteban de la Reguera, que sirve en el distrito de Linares.

Minería de Cartajena. — Tenemos á la vista la memoria histórico administrativa de la sociedad especial minera *Buena Union*, cuya residencia es Cartajena, publicada por acuerdo de la misma, y que nos confirma en la idea de que la importancia de la industria en general en aquel distrito va creciendo de dia en dia, á la vez que con satisfaccion vemos que la sociedad de que nos ocupamos recoge pingües productos, fruto de sus afanes y se la ofrece en lontananza un lisonjero porvenir.

Fundada esta sociedad en 1847 bajo la base de las dos minas *Fortuna* y *Belleza*, ha ido adquiriendo despues otras pertenencias hasta completar 5 y ha hecho además contratos con varias de las vecinas para emprender trabajos de investigacion muy importantes, entre ellos una galería que ha de contar 1000 varas de longitud de 2½ de ancho y 3 de alto y debe abrir un gran campo de labor, no solo á las dos minas citadas, trabajadas

hoy á cielo abierto, sino á otras de las adquiridas, que hasta aquí han servido solo para vaciaderos.

Se calcula que la labor á cielo abierto ha producido desde el año 1847 la enorme suma de 10.000.000 de quintales de mineral plomizo-argentífero. En 1860 se han extraído de las minas *Fortuna* y *Belleza* 531.561 quintales, y además de las terreras ó vaciadero 207.104, que componen en junto 731.665 quintales de mineral de todas clases; y han valido 1.675.131 rs. 20 mrs. Resulta, pues, que cada quintal se ha vendido, por término medio, á 2 rs., 26, siendo el precio máximo de los vendidos 40 rs. y el mínimo 12 céntimos un quintal. Estos dos términos tan distantes en la escala de precios marcan bien las diferencias en el contenido y el empeño que hay de aprovechar los últimos residuos que acusan una insignificante cantidad de plomo ó plata, cuando un millar de quintales puesto en el mercado no produce mas que 120 rs.

Si á pesar de precios tan ínfimos las acciones de la sociedad han percibido en el año último 23.200 rs. cada una, ocioso es decir que la explotación se hace con economía y que en las minas es mas atendible, generalmente hablando, la cantidad que la calidad. El arranque de la citada suma de minerales no ha costado mas que medio real por quintal, y cargando sobre ella el total de gastos de todo el año, algunos por efectos que han de tener aplicacion en el año actual, no llegan los de cada quintal á 75 céntimos: esta es la mejor prueba de que solo con grande economía pueden beneficiarse minerales tan pobres como los de Cartagena.

Damos nuestro parabien á la sociedad *Buena Union* y deseamos que otras empresas se apresuren á publicar el resultado de su campaña del año último, pues solo así puede formarse una idea exacta de la verdadera riqueza de este importante distrito minero, que siempre ha merecido nuestras mas ardientes simpatías.

Buena determinacion.—En la sesion del Congreso de 29 del pasado fué aprobada una enmienda para que se destinen 20 millones de reales á la construccion de nuevos edificios, con el objeto de servir para academias, museos ó bibliotecas, segun determine el Gobierno.

De este modo habrá en Madrid un Museo de Ciencias Naturales y una Biblioteca Nacional tan capaces como conviene y otro para las cuatro academias que pueden ocupar un mismo local como en París.

Entonces quedará libre el actual edificio de la Biblioteca, local suficiente para la Escuela de Minas y el Instituto Industrial.

El del actual Gabinete de Historia Natural podrá servir para Escuela de Caminos.

Respecto de las ciencias sucede lo que con la religion, la cual puede decirse se halla poco floreciente en una nacion donde los templos son húmedos y reducidos.

Carbon bituminoso en terreno terciario.—En Chiriqui (provincia de Veragua en Nueva Granada) se ha descubierto en el terreno terciario coceno por el Dr. Evans, de los Estados Unidos, segun una carta que recibió M. Elie de Beaumont últimamente del Doctor

Jackson, que extractamos á continuacion, un depósito muy estenso de liñito, de mucho espesor, de excelente calidad y en extremo bituminoso.

«El carbon es sólido, negro y de la mejor apariencia. Se parece al carbon de piedra bituminoso ordinario del terreno carbonífero, aunque el polvo que da tiene un color parduzco, así como las rayas que forma sobre la porcelana.»

«El espesor total de las capas de carbon es de 22,^m40, y seis de estas capas se hallan tan próximas unas á otras, que forman una masa de 9,^m14 de espesor, susceptible de ser disfrutada por una sola galería.»

«Hé aquí el análisis de una de estas muestras de carbon.

| | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| | <i>Peso específico</i> 1,316 |
| Agua. | 6,00 |
| Gas obtenido por destilacion. | 48,44 |
| Carbon fijo. | 38,96 |
| Cenizas. | 6,60 |
| | 100,00 |

«El estudio microscópico de estos carbones fósiles muestra que han sido formados de plantas celulosas, cuya estructura se descubre al mismo tiempo en las cenizas y en las láminas delgadas del carbon.»

«Lo mas singular es que estos carbones de edad terciaria se parecen tan perfectamente á los de la formacion carbonífera antigua, mientras que los carbones fósiles de la misma época geológica, hallados en los territorios del Orégon y de Washington no son bituminosos y se parecen á los liñitos de la especie seca. Se puede creer que en los carbones fósiles de Chiriqui, formados en las arcillas terciarias de la region tropical tenemos un ejemplo mas moderno de las condiciones en las cuales los carbones en terreno carbonífero ordinario fueron producidas; de donde resulta la semejanza de estos carbones terciarios con el de la formacion carbonífera antigua, los cuales sin la menor duda han sido producidos en los antiguos períodos bajo una temperatura tropical.»

«Un hecho geológico curioso é interesante es que el terreno carbonífero propiamente dicho no existe, ó al menos no ha sido descubierto todavía en el continente de la América meridional. Todos los depósitos carbonosos que en aquella region se han observado, parece son de la época terciaria (1).»

(1) Este hecho es en efecto notable, y no lo es menos que el carbon de las islas Filipinas es tambien muy bituminoso y pertenece al terreno terciario como el de Chiriqui; y en algunos puntos se presenta casi amarillo por la gran cantidad de sucino que contiene, á juzgar por los ejemplares que ha traído á España nuestro amigo el señor Sainz de Baranda.

(Nota de la Redaccion)

MAPA DE ESPAÑA Y PORTUGAL

POR EL CORONEL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS

DON FRANCISCO COELHO.

Escala

1

1.000.000

Esta carta es la única formada con datos fidedignos porque se han aprovechado para ella todos los trabajos oficiales y los reunidos en 13 años de reconocimientos sobre el terreno para el Atlas de España.

Consta de 4 hojas que forman un cuadro de 4 por 5 pies españoles, sin contar las márgenes, y está estampada con 5 colores. Los mares con verde azulado; con azul las lagunas, ríos y acequias; con sepia las montañas; con carmin las poblaciones, límites y ferro-carriles, y todo el resto con negro.

Tiene todas las capitales de provincia y de partido; todas las aduanas y puertos habilitados; los establecimientos de baños minerales más conocidos, y otra porción de pueblos. En todos ellos se expresa el número de millares de almas entre ciertos límites y con exactitud en los principales. Figuran en él todas las carreteras de primero, segundo y tercer orden y los ferro-carriles construidos ó en construcción y van designadas todas las estaciones telegráficas. Tiene espesada con bastantes detalles la topografía del país con las varas sobre el nivel del mar de muchos puntos.

La letra clara y grande y los colores facilitan extraordinariamente su examen.

Precios.—En Madrid 50 rs. las cuatro hojas y 70 forradas en lienzo, unidas ó en cuadrículas. En provincias 10 rs. más. Los pedidos á la Administración del Atlas de España, calle de Cervantes, número 5, acompañando libranza de su importe. Se envían á las provincias al mismo precio de Madrid á los que tomen 12 ejemplares, y en llegando á 24 se regala además uno.

Tablas para la reducción de las antiguas medidas legales de Castilla á las del nuevo sistema y vice-versa. Por D. Guillermo Florez de Pando, Capatáz y Auxiliar facultativo de Minas. Coruña, 1860.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

MEMORIA

SOBRE LAS MINAS DE LA COMPAÑIA CHAUVITEAU

EN EL DISTRITO DE QUIRÓS, ASTURIAS (EXTRACTO).

(CONCLUSION).

Condiciones económicas de explotación.

El criadero carbonífero de Quirós, se halla naturalmente dividido en diferentes grupos de explotación por los ríos de Quirós, Lindes y Ricabo y los profundos barrancos que, partiendo de las alturas de Salcedo, Muriellos y Llanuces, bajan al valle central, después de recortar todas las capas de E. á O.

Estos dos barrancos y el río Lindes reemplazarán con suma ventaja otros tantos socavones generales de recorte y transporte del mineral y permitirán establecer sin grandes gastos y á la vez, si las necesidades lo requieren, numerosísimas galerías de extracción en las capas mismas, que todas se hallan cortadas por dichos ríos y barrancos. Así es, que estableciendo un camino minero de servicio, por ejemplo, desde Santa Marina hasta la Rebollada, es decir, en una sola zona de 750 metros á la orilla del río Lindes y al pié del monte Runeiro, se podrían abrir galerías en todas las numerosas capas explotables de las concesiones llamadas Santa Marina, Santa Marina Segunda, Reguera,

TOMO XII. N.º 259 (1.º de Marzo de 1861.)

Oscura, Fuente del Valle, Regada y Rebollada, cuyas concesiones contienen 18 capas de diferente potencia, y siguiendo este sistema hasta Cienfuegos y en los barrancos de Salcedo, Muriellos y Llanuces, se podrian abrir hasta 100 galerias principales de arranque y transporte de mineral en las capas de hulla, las que, con los pisos superiores y demas trabajos complementarios, ofrecerian la posibilidad de llegar hasta una extraccion inmensa, limitada solamente por la venta del combustible, ó acaso por la falta de brazos en número extraordinario.

Concorre tambien á facilitar y hacer menos arriesgada la explotacion la naturaleza misma de los terrenos, muy firmes generalmente en razon á que la mayor parte de las capas combustibles se hallan protegidas por firmes astiales de roca arenisca, tanto en el *muro* como en el *techo*. A estas condiciones económicas de explotacion viene á reunirse la abundancia de las maderas para la fortificacion de las labores de minas, la fabricacion del material y demas trabajos. Los numerosos y estensos montes del valle de Quirós pertenecientes al Estado, á los pueblos y á los particulares, ofrecen para siempre recursos inagotables en esta clase.

El concejo de Quirós con los limitrofes de Lena, Proaza, Morcin y Taberga, reunen una poblacion de mas de 25.000 habitantes, y como hasta ahora la industria no ha penetrado en estas comarcas, las explotaciones de Quirós encontrarán en todas estas poblaciones la mayor parte de los brazos que puedan necesitar.

Calidad de las hullas y su clasificacion.

Todas las clases de hullas son buenas cuando se aplican con inteligencia y cuidado á los usos que les son propias.

Así es que la hulla seca, muy impropia para la metalurgia, es la mejor para la fabricacion de cal, ladrillos, etc., etc.

Lo mismo que la hulla crasa, tan buena para producir el cok que se emplea en las fundiciones y locomotoras, es del todo impropia para los hogares de las máquinas de vapor, porque á medida que se calienta, hincha, se aglomera y no permite pasar el aire á través de las rejillas. Esto hace ver la importancia de una

buna clasificacion de los carbones segun el uso á que se han de destinar.

En las minas de Quirós se encuentran tres variedades de hulla, que son la seca, la semi-crasa y la crasa.

La seca se halla, como ya lo hemos indicado, en la parte N. de la cuenca y en las que mas se acercan á las rocas devonianas.

Este distrito del N. comprende una parte de las capas sitas desde el barranco que descende de Berniego y el reguero de San Salvador que baja de las alturas de Salcedo. Arden estas hullas con llama viva, producen cenizas, las unas blancas, las otras rojizas y un cok ligero de un aspecto muy metálico.

Son buenas para la fabricacion de la cal, de ladrillos y tambien convienen para las máquinas de vapor y las fraguas.

Los carbones semi-crasos son los mas abundantes de toda la formacion: se encuentran principalmente en la zona que se estiende desde las alturas de Salcedo hasta el rio Lindes.

El carbon de casi todas las minas de este distrito, es de un color muy negro y brillante, arde con mucha llama y produce un cok muy bueno: es muy conveniente para las máquinas de vapor, las fraguas y los hornos de reverbero.

La parte del valle comprendida entre los rios de Lindes y Ríoabo, y llamada monte Runeiro, es el centro de las hullas crasas y fuertes que se hallan en esta region con mucha abundancia: presentan un aspecto metálico, una testura hojosa muy compacta; son muy duras, se deshacen con dificultad y pueden arrancarse en grandes trozos: esta hulla es muy densa y rica en carbono, muy buena para todas las operaciones que exigen un calor vivo y sostenido, produciendo un cok excelente para la metalurgia.

Pueden obtenerse generalmente estas tres clases de combustibles muy limpias, exentas de mezclas pizarrosas y casi todas contienen apenas trazas de azufre.

Además de los análisis y pruebas hechas en Quirós para todos los usos, se han hecho tambien en la fábrica nacional de

Trubia y todos han dado los mejores resultados (1).

Minas de hierro.

Además de las hullas, los montes de Quirós encierran en su seno otra riqueza mineral tanto mas aprovechable, en grande escala, cuanto mas cerca se halla del combustible.

Queremos hablar del inmenso criadero de hierro, hallado en las calizas antiguas y en la zona cuarcitosa que sirve al O. de límite al terreno carbonífero.

En las calizas antiguas y principalmente en las cordilleras del Arámo y de la Sobia, se encuentran en abundancia *hematites* de hierro. Este mineral se presenta en masas mamelonadas, fibrosas, de un encarnado oscuro y á veces metaloideo en la superficie: es una clase de mineral muy rico en hierro y que da los mejores resultados en su beneficio.

En el monte Gorion al N.O. del valle, se hallan diversas capas de peróxido rojo con ganga calcárea, muy reducible y muy á propósito para mezclar con los hierros de ganga siliceosa.

En fin, en la mencionada faja cuarcitosa que va de N. á S. en una estencion de 8 kilómetros, existen numerosísimas capas de peróxido rojo, que presentan reunidas en este distrito, enormes masas minerales.

Todos estos minerales han dado en las pruebas de 30 á 45 por 100 de hierro.

(1) Análisis hechos en la fábrica nacional de Trubia.

| NOMBRE
DE LAS MINAS. | TIPO. | COMPOSICION. | | | Cantidad de
cok por 100
de hulla. | Poder caló-
rífico (calo-
rias.) |
|------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|----------------------|---|--|
| | | Carbono. | Materias
volátiles | Materias
térreas. | | |
| <i>S. Salvador</i> , inferior..... | Seco de grande
llama..... | 53,40 | 33,60 | 13,30 | 76 | 6175 |
| <i>S. Salvador</i> , superior..... | Semi-craso..... | 65,62 | 28 | 6,38 | 72 | 6722 |
| <i>Reguera</i> | Craso-fuerte.... | 78,30 | 16 | 5,70 | 84 | 7058 |

La ley de minas en España considera como de libre aprovechamiento los minerales de hierro que pueden esplotarse sin trabajos subterráneos; por esta razon hemos registrado solamente unas cuantas minas que no se hallan en esta condicion; se llaman:

| | | |
|--------------------------|-------|---------------|
| <i>La Linar</i> | con 3 | pertenencias. |
| <i>La Peña Negra</i> .. | » 2 | » |
| <i>La Cuaña Negra</i> .. | » 2 | » |
| <i>La Fontana</i> | » 3 | » |
| <i>La Triguera</i> | » 5 | » |

Consumo del carbon y porvenir de las minas de Quirós.

Hemos dicho que de las minas de la compañía Chaviteau podian arrancarse anualmente hasta 6.000.000 quintales.

Vamos ahora á ver si hay un consumo seguro para estas cantidades.

El consumo se divide en dos partes, á saber; el local y el de esportacion.

La abundancia y buena calidad de los minerales de hierro que se encuentran en el valle de Quirós al lado del carbon, ha hecho concebir el proyecto de plantear en este valle, establecimientos importantes de beneficio y nos consta saber que estos proyectos se hallan muy cerca de realizarse. En este concepto creemos que antes de poco tiempo tendremos, al pié de las minas, un consumo anual que no bajará de 500.000 quintales.

Hemos indicado ya que la fábrica nacional de Trubia distaba solamente 24 kilómetros del depósito carbonífero de Quirós, y es sabido por todo el mundo, que hoy este magnífico establecimiento carece muchas veces de combustible, á pesar de los altos precios á que lo paga (4 ½ y hasta 5 reales el quintal de carbon y de 6 á 7 reales el quintal de cok.)

Conteniendo Quirós un criadero carbonífero muy importante y muy cerca de Trubia, puede asegurarse de un modo indubitable que, una vez organizadas las vias de comunicacion, las minas de Quirós abastecerán sin competencia posible esta grandiosa fábrica y lo harán con una economía anual para el Go-

bierno de mas de un millon de reales, en vista de los precios que actualmente se pagan por el combustible. El consumo normal de la fábrica de Trubia puede calcularse en 600.000 quintales entre carbon y cok; pero la marcha natural de las cosas hace creer que en llegando á circunstancias mas favorables para poder hacer sus acopios de combustibles con abundancia y baratura, dicha fábrica adquirirá pronto el desenvolvimiento á que está llamada por el armónico y grandioso conjunto de sus vastos y bien entendidos talleres y por las necesidades siempre crecientes, originadas por el aumento progresivo de la industria, riqueza y poderío de España; y no será exagerado valuar, para una época no muy lejana, el consumo de la fábrica de Trubia en 1.000.000 de quintales anuales.

Oviedo, capital de la provincia, y el tan hermoso como rico valle de Grado, se hallan en circunstancias muy á propósito para atraer pronto centros fabriles de consideracion, y ya en Oviedo y sus alrededores las fundiciones de hierro colado, los molinos de vapor, fábricas de gas, ladrillos, alferería y usos domésticos, ofrecen para el porvenir un consumo muy importante. Tambien debemos contar con las nuevas industrias que seguramente se plantearán en proporción al desarrollo que van tomando las vias de comunicacion en la provincia.

En primer lugar, y como la mas inmediata, mencionaremos la fabricacion de cal para la agricultura. Toda la parte O. de Asturias, como la Galicia entera, está formada de terrenos areniscos y arcillosos (formacion siluriana) que requieren forzosamente el empleo de la cal como principal abono. En Francia, provincias enteras han visto en pocos años aumentar la produccion de las cosechas hasta el triple, por medio de este benéfico abono; en los tres departamentos de la *Sarthe*, *Mayenne* y *Ile et Vilaine* mas de 5.000.000 de quintales de carbon seco ó antracitoso, se consumen cada año en la fabricacion de la cal. Esta industria organizada en grande escala, proporcionará á Asturias, y principalmente á toda la parte occidental de la provincia, un porvenir de asombrosa importancia, no solamente porque las tierras cultivadas triplicarán su produccion, sino porque podria además aumentarse prodigiosamente su número

y estension, y mantener, por consiguiente, una poblacion mucho mas numerosa (1).

En toda la costa Cantábrica existen un gran número de minas de calamina, plomo y cobre. La mayor parte de estos minerales se embarcan hoy para Inglaterra y Bélgica donde se benefician, despues de un aumento considerable de gastos, y el recargo de un flete de 4 á 5 reales por quintal. En las provincias de Sevilla y Huelva, los ricos criaderos de cobre explotados desde tiempos antiguos en Rio-Tinto, siguen hasta Portugal, en una estension de mas de cuarenta leguas: el mineral es abundantísimo, pero generalmente de una ley muy baja y no puede, por lo tanto, soportar los gastos y fletes de esportacion para Inglaterra: esta circunstancia es la que ha embarazado hasta el dia, la explotacion de un criadero, cuya estension es probablemente única en el mundo y cuyo mineral es de tanto valor.

Habiendo carbones abundantes y baratos en Asturias, no hay duda que estos minerales, así como todos los de la costa Cantábrica, abandonarán el mercado extranjero y que se plantearán en la costa asturiana, establecimientos donde podrán beneficiarse con mucha mas baratura y ventaja que en Inglaterra ni en Bélgica.

De estos apuntes resulta, que el porvenir reserva para Asturias un consumo local de carbones de suma importancia.

Si del consumo local pasamos á examinar las condiciones de la esportacion, nos encontraremos en presencia de un porvenir todavia mas vasto. En efecto, consultando los últimos documentos estadísticos, vemos que en España las cuencas carboneras no son muy numerosas, se reducen á las de Castilla, las de Espiel y Belmez y Villanueva en Andalucia, y las de las provincias de Cuenca, Teruel y Gerona.

(1) El ilustre geólogo Sr. D. G. Schulz, uno de los hombres mas entusiastas y conocedor de la riqueza minera asturiana y del gran papel que ella va á desempeñar en el progreso á que está llamada la provincia, no ha olvidado estas consideraciones en su descripcion geológica. (Páginas 16 y 17.)

Todos estos depósitos carboníferos , además de ser bastante limitados en su estension , apenas podrán hacer frente á las necesidades locales de la industria y al consumo de los ferrocarriles limitrofes.

Asturias sola , con su marítima posicion y sus tan numerosos como estensos criaderos de hulla , está llamada á proveer todas las necesidades industriales del resto de España.

No nos estenderemos mas sobre este punto , concluyendo , por ahora , con decir que España , que consume hoy tan solamente la insignificante cantidad de 11.000.000 de quintales de hulla anuales , tendrá antes de pocos años 4.000 kilómetros de ferrocarriles en explotacion y continuará marchando sin cesar por la via del progreso industrial.

Lo espuesto basta para probar , sin que quede género de duda , el inmenso porvenir á que deben aspirar y pueden prometerse las empresas que poseen grupos carboníferos en Asturias.

Vias de comunicacion.

En estos últimos años la viabilidad en toda Asturias ha recibido un nuevo desarrollo. Debemos mencionar , en primer lugar , la carretera central de la provincia , que partiendo de Rivadesella , debe atravesarla de E. á O. Esta carretera , de trascendental importancia , se halla ya concluida en todo el tránsito por los concejos de Infiesto , Oviedo , Trubia , Grado y Salas. Otras carreteras se están construyendo de Cangas de Tineo á Luarca y de Grado á Pravia y Cudillero , que unidas á las de Oviedo , Gijon y Avilés , constituyen un conjunto de vias de comunicacion bien concebido para el desarrollo industrial y comercial del pais.

Por su situacion geográfica , la fábrica nacional de Trubia puede considerarse como el centro de este sistema general de viabilidad , y para mejorarle todavia mas , el Gobierno ha decidido la construccion de un ferrocarril que , partiendo de Trubia , irá á enlazarse á Noreña con el de Langreo á Gijon.

Los estudios de esta nueva via férrea están hechos y antes

de que se concluya el año debe su ejecucion recibir la sancion de las Cortes.

En este estado de cosas , el primero , como indispensable problema que debia resolver la compañía Chauviteau , era de averiguar los medios mas adecuados á las condiciones topográficas del pais , para poner al valle de Quirós en comunicacion con Trubia y despues de un detenido exámen de la cuestion y largos estudios , se ha decidido la construccion del

Ferrocarril de Quirós á Trubia.

El rio Quirós descende del puerto de Ventana en la divisoria de Asturias con Castilla , y despues de atravesar de S. á N. los valles de Quirós , Caranga , Proaza , Villanueva y San Andrés , desemboca en el caudaloso Nalon en Trubia.

El curso del rio indicaba el trazado natural del ferrocarril proyectado , y en nuestros estudios hemos procurado , lo mas que ha sido posible , conciliar las condiciones de construccion que requiere un activo tráfico , con la economía en el costo y las dificultades que ofrecía en muchos puntos la naturaleza especial del terreno.

Las inmensas peñas que , en una estension de mas de 2.000 metros , apenas dejan un paso muy angosto al rio , á las entradas y salidas del valle de Caranga y el estrecho formado por las altas peñas del *Estoupo* , han sido los puntos que ofrecieron las mayores dificultades del trazado. Pero han sido vencidas con 4 puentes sobre el rio Quirós y 17 túneles de un largo total de 1.617 metros.

Desde el punto de partida , al centro del valle de Quirós , hasta llegar al pié de la fábrica nacional de Trubia , el ferrocarril ofrece una pendiente constante muy favorable para el tráfico principal ; á la subida , la mayor parte del servicio consistirá solamente en un movimiento de wagones vacíos ó poco cargados y no padecerá , por consiguiente , la traccion , de las fuertes pendientes , resultando forzosamente del desnivel general del terreno.

Los estudios se han hecho para un ferrocarril con via de

1,™10 de ancho y movido por fuerza de sangre ó pequeñas locomotoras, y tambien por una via de 1,™50 y grandes locomotoras. Los presupuestos siguientes presentan los gastos probables en cada uno de estos casos.

Resúmen general de los gastos de establecimiento del ferrocarril.

| | Proyecto
con la via de 1,™10. | Proyecto
con la via de 1,™50. |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| | Reales vellon. | Reales vellon. |
| Espropiacion. | 292.232,67 | 395.732,67 |
| Esplanacion. | 2.289.899,27 | 2.418.767,27 |
| Obras de fábrica. | 1.248.367,24 | 1.761.320,80 |
| Túneles. | 768.824,29 | 768.824,29 |
| Estaciones. | 150.465,20 | 619.465,20 |
| Casillas de guarda. | 168.654,08 | 168.654,08 |
| <i>Material fijo.</i> { Via. | 2.026.520, | 2.790.089, |
| Material de estaciones | 129.350, | 275.350, |
| Pasos de nivel y variaciones. | 156.932,78 | 156.932,78 |
| Material móvil y de talleres para su conservacion | 1.159.000, | 2.401.000, |
| Accesorios generales. | 254.950, | 254.950, |
| Telégrafo eléctrico. | " | 100.000, |
| Gastos imprevistos y de administracion. | 144.221,50 | 240.000, |
| Total. | 8.749.196,83 | 12.329.066,9 |
| Interés del 6 por 100 del capital durante un año y como término medio. | 524.951,50 | 759.743,91 |
| Total general. | 9.274.148,33 | 13.068.810, |

El largo total del ferrocarril es de 24.924 metros.

El costo del kilómetro sale en término medio (con el material móvil) á 372.158 ó á 524.346 reales.

Contratas ya preparadas, con instructores de toda respon-

sabilidad, nos dan la seguridad que dicho camino podrá hacerse en dos años y en las condiciones de nuestros presupuestos.

Puerto y ferrocarril de San Estéban de Pravia.

Una vez construido el ferrocarril de Quirós á Trubia y el ramal de Trubia á Noreña, el puerto de Gijon será por de pronto, el punto de embarque para la esportacion de los carbonos de Quirós, como lo es ya para los de la cuenca de Langreo.

Pero con el tiempo, y tomando las explotaciones hulleras y metalúrgicas de Quirós, el desarrollo á que están llamadas, se hará sentir la necesidad de una via mas breve y mas directa, y entonces se podrá continuar el ferrocarril por la orilla del rio Nalon, desde Trubia hasta el mar, á San Estéban de Pravia.

Los estudios que ya tenemos hechos de esta línea, nos han dado la certidumbre que este ferrocarril es muy practicable y que además de su utilidad para la esportacion de los carbonos, tendria por resultado, dar un grande impulso al desarrollo de la industria en los ricos valles de Grado, Candamo y Pravia.

El puerto de San Estéban, en la ria de Pravia, ofrece á los buques un fondeadero seguro é inmenso, con mas de 10 metros de agua. A la entrada de la ria, sobre la barra, hay siempre 5 metros de agua á baja mar y 7 á 8 mar alta, calado suficiente para buques de la mayor capacidad.

Con una *Escollera* de poca estension que se hiciera á la punta llamada del *Espíritu Santo*, se lograria, sin duda, y con insignificantes gastos, hacer de San Estéban, uno de los mejores y mas vastos puertos de la costa.

Gastos y produccion de las minas.

En todas las explotaciones hulleras de Asturias, se ha tomado para *costo-tipo* del carbon á boca-mina, la cifra de 0,75 céntimos por quintal.

Aunque este guarismo sea susceptible de infinitas variaciones, segun la organizacion de las compañías explotadoras y sobre todo, segun la importancia de las cantidades anualmente

estraidas, como lo encontramos conforme con nuestras propias observaciones y en relacion con los gastos medios de explotacion en las diversas cuencas extranjeras, lo adoptaremos tambien para las minas de Quirós; y aumentando dicha cantidad de 0,25 céntimos, aplicables á los gastos de administracion y labores preparatorias, tomaremos un real para representar el costo del carbon á boca-mina.

Resulta del exámen de los precios de venta de la bulla, no solamente en Asturias, pero casi en toda Europa, que el valor medio de los carbonos *todo uno*, es de 2 reales á 2 reales 50 céntimos quintal.

Tomaremos el mas bajo de estos guarismos y estimaremos á un real el beneficio que dejará cada quintal arrancado en la cuenca de Quirós.

Ya hemos dicho que la explotacion podria, sin dificultad ninguna, llegar hasta 6.000.000 quintales anuales: en este caso á 6.000.000 de reales subirian los beneficios de la explotacion, sin tomar en cuenta, los beneficios accesorios que resultarian de la venta del carbon cribado y de la fabricacion del cok en grande escala.

Capital necesario para plantear la explotacion.

El capital que se necesita para la explotacion de la cuenca carbonifera de Quirós, se divide en dos partes:

1.º Costo del ferro-carril.

2.º Capital para las labores preparatorias, el material de minas, edificios, etc., etc.

Las ya indicadas circunstancias favorables para una grande explotacion, que resultan de la constitucion topográfica del valle, permitirán establecer en dos años las labores preparatorias necesarias para una estraccion anual de 5.000.000 de quintales, es decir, la preparacion de *macizos* de arranque de 500.000 metros cúbicos de hulla.

Estas labores consistirán en los trabajos siguientes:

| | |
|---|-----------|
| 1.000 metros de galerías de transporte en las capas á 80 rs. metro lineal. | 350.000 |
| 1.000 metros galerías superiores de ventilacion y division de los macizos á 60 rs. metro. | 240.000 |
| 7.500 metros lineales de chimeneas para la ventilacion y el arranque á 40 rs. metro. | 300.000 |
| 8.000 metros lineales de ferro-carril de galerías á 50 rs. | 240.000 |
| Establecimiento de depósitos y ferro-carriles mineros exteriores, 5.000 metros á 120 rs. | 360.000 |
| Material de wagoes y herramientas. | 150.000 |
| Oficinas, casas y cuarteles para los operarios. | 200.000 |
| Gastos imprevistos, de administracion, é intereses del capital durante dos años. | 550.000 |
| | 2.160.000 |

Hemos visto que el costo minimum del ferro-carril de Quirós á Trubia con su material, es de.. 9.274.948

Sube por consiguiente á. 11.434.948

el capital indispensable para llevar á cabo la construccion del ferro-carril de Quirós á Trubia y la preparacion de las minas para una vasta explotacion.

CONCLUSION.

Las explotaciones carboneras son hoy el mas poderoso auxilio de la industria y del comercio, y por consiguiente del bienestar de las poblaciones y de la civilizacion.

Si se hallan cerca del mar, millares de mineros estraen las hullas, y la esportacion las lleva por el mundo entero y hasta las tierras australes; si al contrario, se hallan en el interior, alrededor de ellas vienen á agruparse las mas numerosas y diversas industrias, y hacen nacer de todas partes, ciudades, ferro-carriles, canales y toda clase de vias de comunicacion. Desde principio del siglo se han visto crecer y desarrollarse como por encanto, *S. Etienne, Manchester, Liverpool, Swan-*

sea, etc., etc., aldeas ayer y hoy poblaciones, que por millones cuentan sus habitantes.

Con estos sucesos á la vista, no hay que desalentarse; á pesar de su postracion actual, á pesar de las faltas cometidas por las primeras empresas y de tantas ilusiones frustradas, Asturias será un dia la provincia fabril de España, por escelencia.

Con conviccion y buena fé, hemos espuesto el resultado de nuestros largos estudios y concienzudas investigaciones, en un distrito hasta ahora desconocido, si bien uno de los mas interesantes del reino, por sus riquezas naturales.

Hemos demostrado lo que se podrá hacer con un capital relativamente reducido y los cuantiosos beneficios que podia reportar una explotacion bien organizada; y dichosos nos consideraremos, si con nuestros débiles, pero perseverantes esfuerzos, podemos contribuir al engrandecimiento industrial de esta provincia.

Oviedo 25 de Octubre de 1860.

GABRIEL HEIM,

Socio-representante de la Compañía Chauviteau y primer investigador de la cuenca carbonera de Quirós.

Nota de la Redaccion. A la memoria acampaña: 1.º Un plano con la indicacion de las vias de comunicacion en el centro de Asturias. 2.º Un plano topográfico del valle y minas de Quirós. 3.º Un corte geológico del valle y minas de Quirós, de Este á Oeste. 4.º Un plano general del ferro-carril de Quirós á Trubia. 5.º Un perfil general del mismo ferro-carril.

ESTUDIOS ELEMENTALES

SOBRE

EL MALACATE Ó BARITEL DE LAS MINAS DE ALMADEN,
por el Ingeniero 1.º de Minas

D. Pedro Fernandez Soba.

Descripcion y cálculos relativos al malacate ó baritel de las minas de Almaden.

Existe en las minas de Almaden, al Norte del brocal del pozo denominado *San Teodoro*, un malacate ó baritel de caballerías, destinado á verificar el servicio de introducciones y extracciones, con auxilio del cual se está haciendo dicho servicio desde el siglo pasado.

Este malacate, como todos los de su clase, consiste en un tambor ó farol montado en un árbol vertical, el cual está enlazado con la potencia ó fuerza motriz por medio de cuatro palancas, y con la resistencia por medio de una cuerda ó cintero, que, despues de dar algunas vueltas al tambor, marchan sus dos extremos á pasar por unas poleas, situadas á unos 10 metros del árbol vertical, y puestas á la altura de la porcion del tambor donde respectivamente se arrolla cada extremo del cintero.

Dichas dos poleas son en Almaden de madera, y de un diámetro de 1,50 metros, con sus ejes de hierro forjado, que giran en coginetes de madera de encina, y descansan en un entramado vertical de madera, estando colocadas de tal manera, que el cintero despues de pasar por sus gargantas, descende verticalmente por el centro del citado pozo. A los ejes de las poleas se les ha dado el radio de 0,050 metros.

El objeto principal de las poleas es trasformar el movimiento horizontal circular de las caballerías, en vertical rectilíneo de las vasijas ó soleras, que sujetas á los dos extremos del cintero sirven para la introduccion de materiales y extraccion de mi-

nerales. El gran diámetro que se les da, tiene por objeto disminuir en lo posible la rigidez ó resistencia que presenta el cintero al plegarse á ellas. El radio que se da á los ejes de las poleas, es el menor posible, para que sin carecer de resistencia, produzca un rozamiento que absorba poco trabajo mecánico. En atención á esta disposición de las poleas, resulta que las soleras del material y del mineral bajan y suben sin chocar en los astiales del pozo.

El tambor ó farol se halla montado en el árbol á la altura de 5,50 metros del suelo; es cilíndrico y de 3,85 metros de diámetro; está dividido en dos partes iguales de 0,60 metros de alto cada una, por medio de un reborde saliente colocado en el centro de sus generatrices, y lleva otros dos rebordes salientes en la parte superior é inferior. Está formado por tres coronas ó entramados circulares puestos horizontalmente, cuyos centros están en el eje del árbol vertical; cada una de estas coronas ó entramados circulares está constituido principalmente por cuatro viguetas ó cuadradas de 0,12 de lado en la escuadría, y colocados dos á dos paralelos y en ángulo recto con los otros dos, ensamblados á media madera y dejando en el centro un hueco rectangular por donde pasa el árbol, al cual están unidos por medio de clavos y canes de madera clavados en el mismo árbol; entre las cuatro viguetas ó cuadradas y de unas á otras hay unas tornapuntas, del medio de las cuales salen otras piezas de madera que llevan la dirección de los radios; la circunferencia de cada uno de estos entramados está formada por unos fuertes camones ensamblados entre sí á media madera y fortificados con bandas circulares de hierro, á cuyos camones están clavadas las costillas, que forman la parte cilíndrica del tambor; para dar consistencia al todo, y hacer invariable la posición de un entramado respecto á los demás, hay colocadas varias riostras, grapas y cinchos de hierro; finalmente la parte saliente inferior del tambor está apoyada ó sostenida por unos jabalcones de unos tres metros de longitud que apoyan inferiormente en entalladuras practicadas en el mismo árbol.

El gran diámetro que se ha dado al tambor tiene por objeto disminuir la resistencia, que procedente de la rigidez del cinte-

ro, presenta este al arrollarse en aquel, y reconoce también por causa, la necesidad de dar una velocidad proporcionada y conveniente á las vasijas ó soleras del mineral y material. Tanto lo uno como lo otro no se ha conseguido, sino á espensas de un aumento de la resistencia procedente del mineral que se extrae, cuyo momento varía proporcionalmente al radio del tambor; pero este aumento de resistencia, que es exactamente igual al que recibe la potencia, procedente del material que se introduce, se procura compensar con gran ventaja, dando mayor radio á las palancas, en el extremo de las cuales obra la potencia.

Las palancas son cuatro, distribuidas uniformemente alrededor del árbol, al que están ensambladas y fortificadas con grapas y pernos de hierro en el punto céntrico del tambor, desde cuyo punto descienden con la inclinación conveniente para que con la longitud de 9,70 lleguen sus otros extremos á 0,42 por encima de la horizontal del extremo inferior del pivote ó gorrón del árbol: como son de tanta longitud, está formada cada una de ellas de dos piezas de madera ensambladas en sus extremos á rayo de júpiter con llave de madera, y fortificado este ensamblaje con llaves también de madera, ó gemelas sostenidas por pernos con tuercas, que atraviesan las dos piezas y las gemelas; el lado mayor de la escuadría de estas palancas es de 0,30.

Para que el sistema de palancas presente toda la estabilidad necesaria, se hallan enlazadas al árbol vertical por piezas de madera horizontales, colocadas á 1,84 por cima del pivote ó gorrón inferior del árbol, ensambladas á caja y espiga en dicho árbol y en las palancas, y fortificadas con grapas de hierro puestas á escuadra sobre el ensamblaje. Además se han colocado otras cuatro piezas horizontales de madera ó llámense cadenas, formando un cuadrado, y apoyándose dos á dos sobre cada palanca un poco más alta que las anteriores, en cuyos ángulos y apoyándose en cada dos contiguas hay cuatro travesaños, sobre cada uno de los cuales se apoya á su vez una palanca; cada una de estas cuatro últimas piezas ó cadenas está formada de dos maderos ensamblados en sus extremos á rayo de júpiter con llave, gemelas y clavos.

En la parte inferior del extremo de las palancas están sujetas por medio de una chapa y un gran perno de hierro, las lanzas y atalages á que se enganchan las caballerías, y en la parte superior de dichos extremos inferiores de las palancas hay contruidos unos asientos, donde se colocan los mozos ó muleros que guían las mulas; desde el eje del árbol vertical hasta la unión de las lanzas con las palancas hay una distancia horizontal de 7,62 metros.

Esta distancia horizontal es lo que se llama radio de la potencia, así como el semi-diámetro del tambor se denomina radio de la resistencia, por consiguiente se vé que el radio de la resistencia es al radio de la potencia, como 1:3,96; pero como la experiencia ha demostrado, que la relación más conveniente entre estos radios para obtener el máximo efecto, sin ser demasiado excesivo el radio de la potencia es de uno á cinco, resulta, que la relación en que están en este malacate no es la más ventajosa y conveniente para el aprovechamiento de la fuerza motriz. Si se tratase de establecer la relación conveniente de 1:5, solo podría conseguirse ó aumentando el radio de la potencia, ó disminuyendo el del tambor, lo primero no puede verificarse sin demoler la pesada bóveda que cubre al malacate, y lo segundo no sería conveniente, porque á causa del gran diámetro del cintero, aumentaría bastante la rigidez, sucediendo por otra parte que se retardaría mucho el movimiento ó subiría muy lentamente la solera con el mineral.

El árbol vertical del malacate es una gran pieza de madera de álamo negro de 0,25 metros cuadrados de escuadría y 7,59 de longitud, que pesa más de 100 arrobas ó 1100 y tantos kilógs. es de forma prismática rectangular de base cuadrada con las aristas verticales truncadas, y terminada en sus dos estremidades en forma cilíndrica, cuyas estremidades están fortificadas con cinchos y grapas de hierro. En el centro de su parte superior tiene empotrado un eje ó muñón de hierro forjado de 0,39 de circunferencia ó sea de 0,065 de radio, el cual gira dentro de un cilindro hueco de madera de encina ú anillo, practicado en una pieza fija invariablemente. Para dar firmeza y estabilidad al muñón, hay adaptada y clavada en dicha cara superior del ár-

bol, una chapa de hierro de forma cuadrada, pero cuyos lados son arcos de círculo, que tienen sus centros fuera de la chapa, y en el centro está taladrada esta por un agujero circular, por el cual sale el muñón llenándole por completo. En el centro de la cara inferior del árbol está empotrado el pivote ó gorrón que le sirve para girar; en la parte que sobresale de la madera está este pivote labrado como un tornillo de hélice, en cuya rosca entra una tuerca de bronce terminada exterior y lateralmente en forma de prisma exagonal; la rosca del tornillo no llega hasta el extremo inferior del pivote ó gorrón, sino que está terminado en forma de cono truncado en su base menor, que es la inferior, por una porción de esfera. El gorrón es de hierro forjado y su radio inferior es 0,052; al girar lleva consigo la tuerca, la cual no tiene otro objeto sino el de facilitar la elevación del malacate, como diré luego, para renovar el tejuelo cuando se deteriora ó rompe.

El tejuelo, que es el cuerpo que recibe al gorrón, y sobre el cual gira este, no siempre es de una misma sustancia; durante varios años se han estado empleando tejuelos de corazón de encina, y salvo alguno que otro que se rompía pronto, han servido término medio unos nueve ó diez meses cada uno; después se han empleado de bronce, y su duración ha venido á ser próximamente lo mismo que los de corazón de encina bien seca. hoy día el tejuelo es de cobre, y parece ofrece más resistencia que los empleados anteriormente; está formado por un cincho fuerte de hierro de forma cuadrangular, en cuyo espacio interior se ha vaciado el tejuelo de cobre, estableciéndose así una unión íntima entre el cobre y el cincho de hierro.

Este tejuelo está colocado dentro de una ranura del mismo ancho que él pero más larga, practicada en una piedra grande empotrada en el suelo, el resto de la ranura se acaba de llenar con una pieza que lleva un anillo para poderla sacar cuando conviene, y que tiene exactamente la forma del resto de la ranura. A los dos lados de esta ranura y cerca de ella hay practicadas otras dos ranuras rectangulares, á uno y otro lado y á corta distancia de ellas hay empotrados unos topes de hierro; las ranuras sirven para recibir unos topes de la misma forma

y los topes para penetrar en ranuras iguales practicadas estas é implantados aquellos en dos piezas de madera, llamadas las armas ó la llave para levantar el malacate; estas dos piezas están terminadas en los extremos que vienen á intestar, en forma de un prisma exagonal metálico, exactamente labrado para que pueda recibir á la tuerca, la cual por este medio no puede ya marchar con el árbol, viéndose este obligado á subir ó bajar, según el sentido en que gire, á causa del filete ó rosca del pivote, que entra en la tuerca que ha quedado fija. Levantado de esta manera todo el malacate se puede quitar ó poner el tejuelo, ó rectificar la verticalidad del árbol, lo cual es de la mayor importancia.

El cintero de que se hace uso en Almaden es de cáñamo, procedente generalmente de la vega de Granada, que le produce de muy buena calidad, es redondo ó cilíndrico, de un diámetro de 0,^m048 y está formado de cuatro liñuelos principales, conteniendo cada liñuelo cuatro compañeros, y cada compañero 15 hilos de carrete, resultando por consiguiente que le constituyen 240 hilos de carrete.

El cintero, construido en Almaden, viene á tener un coste de 18 á 19 reales por cada metro lineal, ó de 8,62 rs. por cada kilogramo de peso, y cada metro longitudinal pesa 2,19 kilogramos. En vez de un solo cintero, se hace uso generalmente de dos, necesitando tener cada uno una longitud de unos 280 metros, viniendo á costar entre los dos 10.560 reales á razón de 18,5 reales el metro lineal, cuando se emplea uno solo, lo que suele hacerse empalmándolos, entonces basta que tenga unos 340 metros de longitud y su coste no es mas que de unos 6.290 rs.

El cintero dura por lo regular un año; pero en este tiempo tiene necesidad de varias composturas, principalmente en sus extremos, que convendría reemplazar por cadenas de hierro, y procurar, ya que así no se haga, de que cuando no funciona el malacate, no estén aquellos en la vertical del pozo, sino arrojados al tambor, porque las emanaciones de la mina los deteriora considerablemente; esto se conoce tan palpablemente, que es ya bien sabido que el cintero de que se hace uso en el pozo

denominado *San Mignel* para la introduccion de material, dura mucho menos, lo cual es debido á que por dicho pozo tiene lugar la salida de los gases y del aire corrompido de la mina en mayor escala que por el pozo *San Teodoro*.

El peso capaz de romper una cuerda nueva y sin embrear, cuyo diámetro sea d , espesado en centímetros, está representado en kilogramos por P en la fórmula $P=400 d^2$ kilogramos, según Navier. Aplicando esta fórmula al cintero de Almaden, resulta para P el valor de $P=9216$ kilogramos; pero la carga que se le puede hacer sufrir, sin esponerle á romperse, no debe pasar de 2 á 5 kilogramos por milímetro cuadrado de su sección transversal, y esto solamente para una carga instantánea, que para una permanente debe reducirse todavía bastante; en Almaden no sufre el cintero mas tension por cada milímetro cuadrado de su sección que de 0,53 á 0,40 de kilogramo, y contando con el peso del cintero se eleva esta tensión á 0,^m65 por milímetro cuadrado de sección, y sin embargo, como he dicho, no dura mas que un año; si se le embebiese de grasas ó aceites, disminuiría su rigidez; pero no duraría tanto y disminuiría su fuerza.

Los datos relativos al cintero no pueden ser considerados sino como tipos aproximados; pues empezando por el diámetro se observa que no es exactamente el mismo en toda la longitud del cintero, ni el mismo tampoco en un cintero nuevo y el mismo cintero cuando lleva 5 ó 6 meses de uso, lo propio sucede con el peso, al entregarle el cordelero ó fabricante siempre pesa algo mas que despues que se seca y se usa; respecto al precio fácilmente se comprende que no siempre vale al mismo precio la arroba de cáñamo, ni el cordelero se contenta con una misma cantidad; finalmente, la resistencia que presenta varía con la naturaleza del cáñamo, en términos que puede variar aquella en mas de un cuarto, en dos cinteros de igual grueso y de cáñamos distintos.

Las vasijas de que se hace uso para la extracción del mineral é introduccion del material, que en otras partes son cubas ó toneles de madera fortificados con herraje, son aquí de esparto y se denominan soleras; tienen una capacidad suficiente

para contener 50 arrobas ó 575,415 de mineral y 40 arrobas ó 460,492 de material: presentan la ventaja de pesar poco y tener un valor ínfimo; cuando son nuevas pesan unas 2 arrobas, y llegan y hasta pasan de 4 arrobas cuando son viejas y usadas; cuyo aumento de peso es debido á las composturas que las hacen, y al polvillo de mineral que se introduce é impregna el tejido del esparto; en los cálculos que presento mas adelante he supuesto dos y media arrobas ó 23,4756 al término medio del peso de cada solera.

Todo el malacate se halla cubierto, para preservarle de la intemperie, por una bóveda sumamente pesada, como la mayor parte de los edificios de este establecimiento, á dicha bóveda se la ha dado un espesor en los arranques de cerca de tres varas, de modo que sin haber hecho los cálculos relativos á su equilibrio y estabilidad, creo puede asegurarse que tiene un coeficiente de estabilidad igual ó acaso mayor que el que se da á las fortificaciones que se hacen á prueba de bomba.

Cálculos del malacate.

Las ocho mulas que ponen en movimiento el malacate ó baritel, necesitan desplegar un esfuerzo suficiente para poder vencer las resistencias siguientes:

1.^a La que procede del peso del mineral que estraen en la solera, á la que represento por Q .

2.^a La del peso de la solera ó vasija en que sale el mineral, que llamo q .

3.^a La del peso del cintero, que pende desde las poleas, que representaré por el producto $p \times l$; siendo p el peso de la unidad lineal del cintero, y l la longitud de este: desde luego se vé que este producto variará con l .

4.^a La procedente de la rigidez del cintero para enrollarse en el tambor y plegarse á las poleas; esta la llamo R .

5.^a La que procede del rozamiento, que tiene lugar en los ejes ó muñones de la polea contra sus muñoneras ó cojinetes; la que denomino fN .

6.^a La que tiene lugar por el rozamiento del muñon supe-

rior del árbol del malacate con el aro ú anillo en que entra; que llamo $f'N'$.

Y 7.^a La procedente del rozamiento del pivote inferior ó gorrón del árbol contra el tejuelo en que se apoya; que la designo por $f''N''$.

El peso del material que se introduce al mismo tiempo que se estraee el mineral, lejos de perjudicar, favorece á la potencia ó esfuerzo que necesitan desplegar las mulas; pero no por esto dejan de entrar sus factores en la ecuacion principal de equilibrio de esta máquina; por lo que llamo Q' al peso del material que entra; q al de la solera que le contiene, y $p \times l'$ al peso del cintero, de cuyo extremo pende.

Desde luego se comprende que la ecuacion principal de equilibrio para un instante cualquiera, ha de contener dos variables, que son las longitudes l y l' de los extremos del cintero, que descienden verticalmente por el pozo, lo cual si bien es verdad, que no introduciria dificultad ninguna para su resolucion, me mueve no obstante á considerar la ecuacion de equilibrio en los tres casos siguientes:

1.^o Cuando la solera del mineral parte del fondo de la mina y la del material del brocal del pozo.

2.^o Cuando las dos soleras se encuentran á la misma altura en la vertical del pozo.

Y 3.^o Cuando la del mineral llega al brocal y la del material al fondo ó piso de la mina; pero por de pronto estableceré la ecuacion general.

Esta ecuacion, representando por P la potencia ó esfuerzo de las ocho mulas; por π la relacion de la circunferencia al diámetro; por ρ el radio de las palancas, al extremo de las que están uncidas las mulas dos á dos; por ρ' el radio del tambor; por r el radio de los ejes de las poleas; por r' el del muñon superior del árbol; por r'' el del pivote ó gorrón; siendo además f, f', f'' los coeficientes del rozamiento, y N, N', N'' las resultantes de las fuerzas que producen los rozamientos, es la siguiente:

$$P2\pi p = 2\pi p'(Q+q+pl) - 2\pi p'(Q'+q+p'l') + R2\pi p' + fN2\pi rn + f'N2\pi r' + f''N''\frac{4}{3}\pi r'' \dots (a).$$

$P2\pi p$ = Trabajo que desarrollan las ocho mulas en una vuelta completa.

$2\pi p'(Q+q+pl)$ = Trabajo absorbido por el peso del mineral, solera y cintero durante una vuelta.

$2\pi p'(Q'+q+p'l')$ = Trabajo desarrollado por el peso del material, solera y cintero que se introduce: como favorece á la potencia, y está en el segundo miembro, lleva el signo negativo.

$R2\pi p'$ = Trabajo absorbido por la resistencia debida á la rigidez del cintero: durante una vuelta completa del tambor.

$fN2\pi rn$ = Trabajo absorbido, durante el mismo tiempo, por el rozamiento del eje de la polea contra sus cojinetes: n es la relacion que existe entre el número de vueltas de la polea y el tambor.

$f'N'2\pi r'$ = Trabajo en igual tiempo absorbido por el rozamiento del muñon superior del árbol en su anillo de madera, y

$f''N''\frac{4}{3}\pi r''$ = Trabajo que absorbe el rozamiento del pivote ó gorrion con su tejuelo, durante una vuelta completa de la potencia.

(Se continuará.)

Caminos de hierro españoles.

Nuestro apreciable colega *La Gaceta de los Caminos de Hierro*, que se ocupa con incansable afán de seguir paso á paso y dar á conocer el desarrollo que sucesivamente van adquiriendo nuestros caminos de hierro, publica en su número 6 del año actual un interesante estado de los ingresos que han tenido en 1860, y los compara con los obtenidos en 1859: este estado prueba que la península va cubriéndose, no tan lentamente como

parece á primera vista, de cintas férreas, vias de progreso abiertas á la industria y al comercio y que viajeros y mercancías cruzan sin cesar distancias, poco antes casi inaccesibles, estableciendo nuevas fuentes de consumo y estrechando mas los lazos de fraternidad entre diferentes pueblos.

Creiendo de sumo interés para nuestros industriales las noticias que acompañan al citado estado de ingresos, trasladamos á nuestras columnas las que se refieren á los resultados generales del año último.

Ingresos de los ferro-carriles españoles durante el año de 1860.

Si fué satisfactorio el resultado del ejercicio de 1859 para los ferro-carriles españoles, no lo ha sido menos el del ejercicio de 1860, como se vé fácilmente por el solo exámen de los cuadros que acompañan á este artículo.

En la línea de *Madrid á Alicante* el aumento de los ingresos de este ejercicio sobre los del anterior es de mas de cuatro millones, aumento de consideracion, si se atiende á que en esta línea no ha variado el número de kilómetros puestos en explotacion, y que por lo tanto, manifiesta el desarrollo gradual del tráfico.

En la línea de *Madrid á Zaragoza* se conoce ya la apertura de la seccion hasta Jadraque, pues los ingresos del cuarto trimestre representan casi una mitad de los obtenidos en los tres anteriores.

Hasta que se halle enteramente terminado, no debemos ocuparnos del *ramal de Ciudad-Real*, que tan excelente porvenir ofrece cuando quede unido á la línea de Ciudad-Real á Badajoz.

El *Norte de España* abrió 128 kilómetros desde Valladolid á Alar en 1.º de Agosto, y 42 mas desde Medina en 22 de Setiembre: á esta seccion corresponden la mayor parte de los ingresos por una suma de 6.567.529 reales perteneciendo los 335.967 reales restantes á los trozos de San Chidrian á Medina,

y de la Venta de Baños á Búrgos (140 kilómetros) en los veinte días transcurridos desde el 5 de Diciembre en que se abrieron á la explotación hasta el 25 del mismo mes, pues en la última semana del año no hubo ingresos á causa de las inundaciones.

La línea de *Valencia á Almansa* presenta sobre el año anterior un aumento de unos tres millones y medio, ó sea de mas de una tercera parte, lo que manifiesta que el tráfico se vá desarrollando en una proporción conveniente

De la de *Córdoba á Sevilla* no tenemos mas ingresos que los de once meses careciendo de los de Diciembre á causa de las inundaciones, que han hecho grandes estragos en este camino, llevándose dos puentes.

Los productos de *Sevilla á Jerez* se refieren solo á los diez meses en que ha estado abierta á la explotación esta línea desde 1.º de Marzo, con el tráfico únicamente de viajeros; debiendo crecer los productos en la proporción que hemos manifestado en otras ocasiones, cuando esté completo este camino con el trozo de Puerto-Real á Cádiz, y se establezca el tráfico de mercancías.

El crecimiento de los productos del ferro-carril de *Alar á Santander*, es notable, pues asciende á cuatro millones mas que en el año anterior, aumento debido á la union de este ramal con la línea del Norte (1).

Careciendo de los ingresos de *Zaragoza á Pamplona*, nada podemos decir acerca de los resultados obtenidos en la parte que se encuentra ya abierta á la explotación.

Si la cifra de los ingresos de la línea de *Barcelona á Zaragoza* no se halla tal vez en relación con el aumento kilométrico que ha tenido, es preciso no olvidar que este aumento resulta únicamente desde Junio, y que en la sección de Manresa á Lérida no se ha organizado aun enteramente el servicio. Al abrirse el completo de la línea, que debe ser dentro de un

(1) En el número del 17 de Febrero rectifica nuestro colega esta noticia y hace ver que el verdadero aumento es de 6 millones de rs.

(Nota de la Redacción.)

plazo no muy largo, pues las locomotoras llegan ya hasta Monzon, es cuando se podrá apreciar bien su porvenir.

Fusionadas ya las compañías de Granollers y de Mataró tendremos ocasión en lo sucesivo de ocuparnos de estos caminos: por esto no lo hacemos hoy, así como de algunos otros, por carecer de datos suficientes.

Viniendo ahora á los resultados generales del año, estos no pueden ser mas satisfactorios, á pesar de tratarse de un ejercicio cuyas condiciones comerciales no han sido las mejores. La suma de los productos de 1860, sin incluir los de algunos ferro-carriles que no hemos podido obtener y que van marcados con comillas en el cuadro, presenta un aumento de 33 ½ millones sobre el total de los ingresos de 1859, aumento que bien se puede hacer subir á 57, calculando que los ferro-carriles que faltan hayan producido lo mismo que en el año anterior.

El aumento de kilómetros es de 755; pero el haberse puesto en explotación en diferentes épocas del año es causa que no se pueda hacer una apreciación exacta de los verdaderos productos kilométricos, que sin embargo son excelentes, pues considerados proporcionalmente los kilómetros, según los meses que se han explotado, dan un producto de cerca de 80.000 rs. por kilómetro.

| | AÑO DE |
|--|-------------|
| | Kilómetros. |
| Madrid á Alicante. | 482 |
| Madrid á Zaragoza. | 105 |
| Ramal de Ciudad-Real (Alcázar á Daimiel). | 72 |
| Norte de España (Desde 1.º de Agosto 127k, desde 22 de Octubre 43 y desde 5 de Diciembre 139). | 309 |
| Valencia á Almansa. | 158 |
| Córdoba á Sevilla (Hasta 1.º de Diciembre). | 151 |
| Sevilla á Jerez (10 meses, viajeros). | 104 |
| Alar á Santander. | 91 |
| Zaragoza á Pamplona. | 63 |
| Barcelona á Zaragoza (66 kilómetros hasta Junio). | 184 |
| — á Arenys y Tordera. | 66 |
| — á Granollers y Hostalrich. | 69 |
| — á Martorell. | 27 |
| Jerez al Trocadero. . . . (ap.). | 27 ½ |
| Langreo á Jijon. | 59 |
| Tarragona á Reus. | 14 |
| | 1.852 ½ |

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Dimision.*—Por Real orden de 2 de Febrero último ha sido admitida la dimision que ha hecho el Ingeniero D. Antonio Hernandez del cargo de Director facultativo del Establecimiento de Almaden.

Traslaciones.—La Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio con fecha 11 y 12 del mismo mes ha tenido á bien destinar al servicio del distrito de Barcelona al Ingeniero de la clase de primeros D. Eloy Cossio y Gos, y al del distrito de Madrid al Ingeniero gefe de 2.ª clase D. Eduardo Fournier.

Por Real orden de 12 del mismo ha sido nombrado Ingeniero gefe del distrito de Murcia el que lo es de 2.ª clase D. Federico Botella, que desempeñaba el mismo destino en el distrito de Valencia, y de este último al de igual clase con la consideracion de gefe de 1.ª á D. Juan Diego Lopez Quintana.

| 1860. | AÑO DE 1859. | |
|-------------|--------------|-------------|
| | Ingresos. | Kilómetros. |
| 48.964.468 | 482 | 44.228.895 |
| 4.080.739 | 57 | 2.126.720 |
| 1.096.840 | » | » |
| 6.901.296 | » | » |
| 10.032.124 | 87 | 6.450.425 |
| 5.262.704 | 151 | 4.259.146 |
| 4.535.025 | » | » |
| 12.536.458 | 91 | 8.540.572 |
| » | » | » |
| 7.408.113 | 66 | 2.905.680 |
| 5.858.670 | 36 | 4.185.787 |
| » | 29 ½ | 2.742.050 |
| 2.312.755 | 27 | 2.083.765 |
| 5.500.000 | 27 ½ | 3.717.408 |
| 2.417.957 | 39 | » |
| 699.424 | 14 | 761.198 |
| 115.404.615 | 1.117 | 81.981.444 |

Ferro-carriles.—Los periódicos políticos anuncian que habian llegado ya las locomotoras á Ciudad Real, y esta noticia es tanto mas importante cuanto que este ferro-carril, que debe terminar en el vecino reino de Portugal, abre un gran porvenir á la minería de la Mancha, hasta aqui no desarrollada por la falta absoluta de vias de comunicacion. Los ricos criaderos de la Alcudia tanto en cobre como en plomo, deben llamar de hoy mas la atencion de los industriales, y esperamos que con la facilidad que tendrán dentro de poco de esportar sus productos y acarrear el combustible necesario, se animen á encender sus hornos las fábricas inactivas y se dediquen algunos capitales á hacer nuevas exploraciones en una comarca de que se ha estraído en otro tiempo tanta riqueza, como lo confirman los muchos escoriales que se encuentran en diversos puntos, y los muchos trabajos antiguos que se ven con harta frecuencia.

La importancia de esta comarca minera crecerá mas el dia en que pueda cruzarse con economía el carbon de los criaderos de Espiel y Belmez, y acerca de este importante asunto tenemos noticias muy satisfactorias, pues se trabaja activamente por constituir una compañía que lleve á cabo el proyecto de enlazar por medio de una via férrea la cuenca carbo-

nifera con el ferro-carril de Córdoba á Sevilla, á la vez que se hacen estudios para ver si será mas conveniente traer carbonos á Madrid por medio de un ramal que partiendo de dichas minas venga á empalmar con la línea de Ciudad-Real á Lisboa en el punto mas conveniente. Este último pensamiento dará resultados mas inmediatos para la minería de la Mancha. De todos modos creemos que el porvenir de este distrito es bastante lisonjero.

Importancia comparada de los agentes de la produccion vegetal. — *Influencia de la potasa.* — Proponiéndose Ville ir estudiando dichos agentes, ha empezado por la potasa. Cuanto mas se estudia la vegetacion, mas se ve que los vegetales se pueden asemejar bajo muchos conceptos á las producciones de la naturaleza inorgánica, en el sentido de resultar de un corto número de elementos materiales que se combinan por la fuerza de su reciproca afinidad, haciendo abstraccion de los cambios de que participa la vida. En este punto de vista se descubre el hecho inesperado de que un mismo cuerpo puede ser activo ó inerte; favorecer la vegetacion, ó no servirla para nada, segun la composicion del terreno; ó que se le asocie á otros cuerpos sin influencia en la vegetacion, si se emplean aisladamente. Así, por ejemplo, la primera proposicion que Ville demuestra claramente es la siguiente: *Una mezcla del fosfato de cal y de sustancia azoada no tiene influencia en la vegetacion. Añadiéndola potasa, suele comunicar á esta mezcla una eficacia incomparable.* Para evidenciar este resultado, es menester operar en tiestos de bizcocho de porcelana de una pasta dura y compacta; y además emplear como suelo arena blanca calcinada la primera vez al fuego de un horno de porcelana, lavada con ácido clorhídrico diluido, calcinada por último la segunda vez con mulla en un crisol tapado: estas precauciones están destinadas á prevenir la introduccion accidental de un poco de potasa. Si se consigue precaverse de esta intervencion, se comprueba: 1.º que 20 gramos de trigo cultivados con auxilio de una mezcla de fosfato de cal, de fosfato de magnesia y de nitrato de cal en proporcion equivalente á 0 gramos, 110 de ázoe, producen 6,02 gramos de recoleccion; 2.º que añadiendo 3 gramos de silicato de potasa á la mezcla anterior, aumenta la recoleccion á 22,27 gramos. Así por una parte 6,02 gramos, y por otra 22,27 gramos, es una demostracion completa, á la que da una seguridad incontestable la comparacion fotografica de las plantas de ambas séries. De un suelo artificial era necesario pasar á otro natural. Ville escogió la tierra de las Landas, casi formada de arena silicea, sin añadirla otra cosa mas que un poco de alúmina, de óxido de hierro y humus; y con ella ha formado dos séries paralelas de cultivo con el auxilio de la potasa y sin él. Cada cultivo

recibió 10 gramos de fosfato de cal y 0,110 de ázoe; una de las séries recibió además 4 gramos de silicato de potasa. Desde el principio de la experiencia las dos séries presentaron un contraste notable: en la que faltaba potasa, casi no habia vegetacion: las plantas marchitas y ruines apenas podian sostenerse; por el contrario, en la que habia entrado la potasa, presentaba una notable actividad la vegetacion: las mieses tenian algunas veces 1,30 metros; las espigas estaban bien granadas: el peso de la recoleccion fué para la primera 4,88 gramos; para la segunda 20,95 gramos; la diferencia es enorme; pero mirando las fotografias, se comprende mejor que en todas las descripciones posibles. La naturaleza de la sustancia azoada no cambia el sentido del fenómeno; Ville ha operado sucesivamente con el nitrato de sosa, el de cal, la sal amoniaco, el carbonato de amoniaco, la urea; el resultado siempre ha sido el mismo: sin la potasa la vegetacion era pobre, estacionaria y rudimentaria: la presencia de la misma le daba una inmediata actividad. La conclusion práctica de esto es que los agricultores que en la actualidad intenten cultivar las Landas de Gascuña, si no quieren esponerse al disgusto de no conseguir resultado favorable, deben procurar suministrar al suelo potasa, como tambien fosfato de cal, y materias azoadas.

(Rev. de los Prog. de las Cienc.)

BIBLIOGRAFIA.

MAPA DE ESPAÑA Y PORTUGAL

POR EL CORONEL TENIENTE CORONEL DE INGENIEROS

DON FRANCISCO COELLO.

Escala

1

1.000.000

Esta carta es la única formada con datos fidedignos porque se han aprovechado para ella todos los trabajos oficiales y los reunidos en 13 años de reconocimientos sobre el terreno para el Atlas de España.

Consta de 4 hojas que forman un cuadro de 4 por 5 piés españoles, sin contar las márgenes, y está estampada con 5 colores. Los mares con verde azulado; con azul las lagunas, rios y acequias; con sepia las montañas; con carmin las poblaciones, límites y ferro-carriles, y todo el resto con negro.

Tiene todas las capitales de provincia y de partido; todas las aduanas y puertos habilitados; los establecimientos de baños minerales mas conocidos, y otra porcion de pueblos. En todos ellos se espresa el número de

millares de almas entre ciertos límites y con exactitud en los principales. Figuran en él todas las carreteras de primero, segundo y tercer orden y los ferro-carriles construidos ó en construcción y van designadas todas las estaciones telegráficas. Tiene espesada con bastantes detalles la topografía del país con las varas sobre el nivel del mar de muchos puntos.

La letra clara y grande y los colores facilitan estraordinariamente su exámen.

Precios.—En Madrid 50 rs. las cuatro hojas y 70 forradas en lienzo, unidas ó en cuadrículas. En provincias 10 rs. mas. Los pedidos á la Administración del Atlas de España, calle de Cervantes, número 5, acompañando libranza de su importe. Se envían á las provincias al mismo precio de Madrid á los que tomen 12 ejemplares, y en llegando á 24 se regala además uno.

Tablas para la reduccion de las antiguas medidas legates de Castilla á las del nuevo sistema y vice-versa. Por D. Guillermo Florez de Pando, Capatáz y Auxiliar facultativo de Minas. Coruña, 1860.

Mercado de metales.—Londres 22 de Febrero de 1861.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | " | " |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. . . . | 102 | 10 | " |
| — superior. | 105 | 10 | " |
| de la América del Sud. | " | " | " |
| Estaño inglés en barras. | 128 | " | " |
| Hierro de Walles en Londres. | 6 | 7 | 6 |
| — de Staffordshire. | 8 | " | " |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | " | " |
| Plomo inglés en barras. | 92 | 10 | " |
| — en planchas. | 22 | 5 | " |
| — español. | 20 | 10 | " |
| Minio. | 24 | " | " |
| Albayalde. | 31 | " | " |
| Zinc en barras (Spelter). | 18 | 10 | " |
| — en hojas. | 24 | " | " |

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

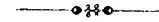
Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Memoria acerca del distrito minero de Oviedo, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por el Inspector de distrito del Cuerpo de Ingenieros de Minas, D. Ramon Pellico.

Al dar cuenta á esa Superioridad de la visita de inspeccion que acabo de girar á la provincia de Oviedo, en virtud de la órden de 12 de Junio, y con arreglo á lo dispuesto en el artículo 16 del reglamento del Cuerpo, me ha parecido oportuno contraerme mas principalmente al estado y marcha de las industrias del carbon y del hierro, que son, sin duda alguna, dos de los elementos mas influyentes en su creciente riqueza, indicando al propio tiempo los principales inconvenientes con que luchan y el modo de removerlos.

De la constitucion geológica de Asturias daremos solo una ligerísima idea para no repetir lo que con mejores y mas numerosos datos han dicho diferentes Ingenieros distinguidos, y principalmente el Inspector general del Cuerpo de Minas D. Guillermo Schulz en la notable memoria que sirve de esplicacion al mapa geológico de la provincia de Oviedo:

Formada esta provincia en totalidad por un trozo de la vertiente septentrional de la cordillera Cantábrica, interceptado entre las provincias de Lugo y Santander, presenta un suelo muy desigual y montañoso, en el que las llanuras son sumamente limitadas, tanto en número como en estension. La feracidad del terreno y la humedad y templanza de aquel clima contribuyen á dar á la agricultura producciones tan ricas como varia-

das, que no son sin embargo suficientes para sustentar una población exuberante con relación á la estension de la superficie cultivable.

Las diversas clases de terrenos que esencialmente constituyen esta provincia son, partiendo del mas antiguo: El siluriano que, atravesado en muchos puntos por erupciones graníticas, porfídicas ó dioríticas, generalmente de poca estension, ocupa todo el tercio occidental del Principado, limitado por una curva que pasa por Pravia, Salas y el puerto de Leitiriegos. Este terreno siluriano está esencialmente constituido por cuarcitas, areniscas, y principalmente por pizarras arcillosas, cuya estratificación inclina por lo general bajo un ángulo mayor de 45° al Oeste. Inmediatamente sobre esta formación, y ocupando una mitad del tercio central de la provincia, entre la curva anteriormente fijada y otra que pasa al Occidente de Gijón y Oviedo hasta el puerto de Ventana, se presenta el terreno devoniano compuesto de calizas, margas, areniscas y pizarras.

Sigue á este el carbonífero, que componiendo en estension próximamente la tercera parte de la provincia, se estiende desde el límite que acabamos de fijar al devoniano, y que pasa por cerca de la ciudad de Oviedo hasta el límite oriental del Principado, exceptuando la porción de la costa que comprende los concejos de Colunga, Villaviciosa y Gijón, constituida por los terrenos triásico, jurásico y cretáceo, que probablemente ocultan bajo su considerable espesor la misma formación carbonífera, como se observa en un corte del camino de Oviedo en las inmediaciones de Gijón.

Las citadas formaciones geológicas vienen á constituir esencialmente el suelo de la provincia de Asturias, ofreciendo además, como accidentalmente, limitadísimos restos de depósitos terciarios y los acarreos diluviales y aluviales que forman el fondo de algunas vegas y porciones mas ó menos estensas del lecho de algunos ríos.

En toda la grande estension del terreno carbonífero antes citado, aparecen multitud de capas de calidad y potencia muy variables; pero las de mas consideración, segun los datos que hasta el día se tienen, son las de la cuenca central que com-

prende los valles de Langreo y Mieres, que bañan los ríos Nalon y Caudal, á las cuales siguen tal vez en importancia las de Riosa, Quirós, Avilés y Santofirme.

La del valle de Langreo ofrece en la actualidad el mayor interés, y la explotación se sigue en mucho mayor escala que en todas las demas, pues produce ella sola 2.000.000 anuales de quintales de carbon, de los cuales la mitad se embarca por Gijón para Bayona y diversos puertos de España, y la otra mitad, próximamente, se consume en las dos fundiciones de hierro situadas en el mismo valle de Langreo, en la de Trubia y en las poblaciones de Oviedo y Gijón.

Las demas producen entre todas unos 900.000 quintales de carbon, que se aplica casi en totalidad al consumo de las fundiciones de hierro y acero de Mieres y Pola de Lena, y al beneficio de los minerales de zinc en la gran fábrica de Avilés.

El ameno y pintoresco valle de Langreo, que baña en toda su longitud el río Nalon, el mas considerable de Asturias, es indudablemente la comarca que reúne á la mayor riqueza en criaderos de carbon el gran interés industrial que acrecientan considerablemente las dos magníficas ferrerías que acaban de establecerse en la estacion de Vega por los Sres. Bayo y Gil.

En dicho valle aparecen numerosas capas de hulla, que algunos hacen subir hasta mas de 40; pero atendidas las irregularidades de la estratificación, no puede fijarse su número con exactitud. Bien se deja conocer que en un terreno tan accidentado como el de Asturias las capas de carbon han de participar precisamente de su misma irregularidad. Con efecto, es casi imposible asignar una dirección é inclinación general á dichas capas, no ya en la cuenca central, tomada en conjunto, sino aun en las porciones mas limitadas en que pudiéramos subdividir la misma; parece sin embargo que la dirección de Este á Oeste es allí la mas comun así como el buzamiento de 60 á 70° ya al N. ya al S. El espesor ó potencia varía generalmente entre 0,25 y un metro, experimentando con demasiada frecuencia cambios ó estrechamientos accidentales que perjudican notablemente su económica explotación. Los carbones son de muy buena calidad, y solo desmerecen cuando no se tiene cuidado de sepa-

rar convenientemente las porciones de pizarra que ordinariamente se interponen entre las capas carbonosas, formando además los hastiales ó caja del criadero, si bien alguna vez es la arenisca la que constituye uno de dichos hastiales.

Las explotaciones de mas importancia del valle de Langreo son las pertenecientes á las tres empresas nombradas de Monsieur D'Eichtal, que comprende las minas del Carbayin, del valle de Caudin y de la Mosquitera, la del Marqués de las Marismas, actualmente del Duque de Riánsares, á que corresponden las minas de Respinedo, Liáscaras y pueblo de Sama; y por último la de la empresa Cantabra que posee la mina de *Santa Ana*, y otras varias, que se extienden desde Ciaño al Este sobre las dos orillas del Nalon.

Las labores principales que se siguen en la mayor parte de estas minas consisten en grandes socavones que van á cortar perpendicularmente á su direccion las capas carbonosas, y desde estos salen galerías de beneficio sobre las mismas capas que se van disfrutando por medio de grandes tajos ascendentes ó testers.

La fortificacion consiste en portadas completas para los socavones y galerías, y en estemples provisionales para los sitios de escavacion ó intermedios entre las galerías ó pisos, cuyos intermedios se van rellenando de escombros á medida que avanzan los disfrutes. El pino es la madera empleada en dichas entibaciones, el cual viene en su totalidad de Galicia y del extranjero, porque las maderas del pais han triplicado su precio en estos últimos años. Aunque en estas minas del valle de Langreo se encuentran ya ejecutados trabajos de bastante consideracion es menester confesar que no lo son tanto como lo era de esperar, atendida la importancia de aquellos criaderos y el tiempo que cuentan de explotación, siendo tambien muy cierto que las principales causas de este retraso son independientes de la voluntad de las empresas mineras, como demostraremos mas adelante.

Algun dia, cuando sean orillados los inconvenientes que ahora se oponen á la gran produccion de que son susceptibles estas minas, convendrá atacar los criaderos por medio de gran-

des pozos maestros por bajo del nivel de los valles á una profundidad donde naturalmente las capas de combustible, mucho menos influidas por los grandes movimientos geológicos, deben ofrecer mayor riqueza y mayor regularidad en su marcha. Aunque á los gastos actuales de explotacion hubiese que aumentar entonces los del desagüe artificial por medio de máquinas de vapor, estos serian bien insignificantes, supuesto el beneficio en grande escala, y quedarian muy ventajosamente compensados con los grandes resultados obtenidos.

De mucha influencia será para determinar exactamente la marcha de aquellos depósitos de hulla y disponer con acierto las obras ulteriores de beneficio el plano estratigráfico que con laudable celo han concebido y comenzado los Ingenieros del distrito, y cuya ejecucion facilitará sin duda el Gobierno, proporcionando los recursos que para ello son indispensables, y que justifica cumplidamente la utilidad grande, ó por mejor decir la necesidad absoluta de este trabajo.

Dos magníficas ferrerías, establecidas últimamente en este valle en la estacion de Vega, casi en el centro de las explotaciones de carbon y sobre el camino de hierro de Gijon á distancia de 57 kilómetros de este puerto, han venido á aumentar la importancia de aquel centro industrial y á mejorar las condiciones de aquellas minas, proporcionando la venta del carbon menudo que se emplea en la fabricacion del cok, y que antes se perdia casi completamente.

Una de estas ferrerías pertenece á la compañía que representa D. Pedro Duro: se comenzó á construir hace tres años y tiene dos hornos altos, uno de reserva y el otro marchando con aire caliente y su plano inclinado para subir las cargas tiradas por una máquina de vapor; un taller donde está colocado el gran martillo-pilon y los hornos de bola; otro taller con los hornos de recalentado y los juegos ó trenes de cilindros para estirar el hierro, un número considerable de hornos para la fabricacion del cok que sirven al mismo tiempo para calentar las calderas que surten de vapor á las diferentes máquinas, inclusa la que mueve el magnífico fuelle de piston que suministra el viento al horno alto y el aparato de lavado para el carbon menudo que

se emplea en la fabricacion del cok. Hay una alfarería para elaborar ladrillo refractario que sale bastante bueno, y al moderado costo de 48 rs. millar. La produccion del horno alto viene á ser de 900 arrobas diarias en fundicion gris de buena calidad. El mineral que se emplea es el de Carreño mezclado por mitad con el de Somorrostro, cuyo flete desde Bilbao á Gijon es de 1 real por quintal. Todavía no se ha obtenido aquí hierro forjado, pero segun lo adelantados que se hallan los talleres destinados á su elaboracion, se cree que podrá obtenerse este producto para fin del año corriente. La casa de oficinas y habitaciones es de elegante aspecto y muy cómoda y bien decorada. Este establecimiento industrial montado y organizado con inteligencia y con arreglo a los últimos adelantos, está sin duda llamado á dar grandes beneficios á sus accionistas, y á servir de estímulo á la creacion de nuevos talleres.

La ferrería de D. Casimiro Gil y compañía está situada al lado de la anterior, y goza por consiguiente de semejantes ventajas, consistiendo la diferencia esencial en estar montada en menor escala y dispuesta solo para fabricar hierro colado en un horno alto que produce á razon de 240 quintales diarios de fundicion gris muy buena. Los minerales que se emplean son una mitad de Bilbao, una cuarta parte del óxido silíceoso de Carreño, y la otra cuarta parte del óxido arcilloso de las inmediaciones de la Pola de Siero. Las habitaciones forman una casa suiza de elegante vista.

Estas dos ferrerías han introducido notables mejoras en la fabricacion del cok, estableciendo para el lavado del carbon menudo aparatos muy ventajosos movidos por máquina de vapor, donde una cadena sin fin, armada de vasijas de palastro, eleva el carbon hasta la criba oscilante, donde se verifica la separacion de las materias estrañas á favor de una corriente de agua elevada por el mismo aparato. La descarga de los hornos de cok se verifica de una manera fácil y pronta, por medio de una especie de piston, consistente en una gran placa de hierro de la misma forma que la boca y seccion del horno sujeta á una cremallera que engrana con una rueda dentada, la cual en su movimiento giratorio hace penetrar el piston por una de las

puertas del horno, impulsando delante de sí toda la carga, que sale por la puerta opuesta en forma de un enorme prisma candente.

Opino que estos aparatos reportarian grandes ventajas á las empresas carboneras, que podrian fabricar con el cisco considerables cantidades de cok, con mucha economia de tiempo y jornales, aprovechando, como en la ferrería de Duro, el calor de los hornos para producir el vapor en las calderas que están colocadas sobre los mismos.

La empresa de la *Mosquitera*, que no habia podido conseguir el cok en los hornos comunes, y sí solo al aire libre, con la pérdida de combustible que es consiguiente, está construyendo para dicho objeto doce hornos altos de invencion muy reciente, los cuales han dado escelentes resultados en los ensayos verificados en pequeño.

Si importante es en todos los distritos carboneros el mejorar cuanto sea posible la fabricacion del cok, lo es mucho mas en Asturias, donde la produccion de carbon menudo es proporcionalmente mucho mayor que en otras partes.

El carbon explotado y cargado en las diferentes estaciones del ferro-carril de Langreo durante el primer semestre de este año ascendió á 1.000.560 quintales, y el esportado por Gijon en el mismo tiempo á 406.859 quintales. Estas cifras demuestran, como ya dejamos indicado, que la explotacion y esportacion de carbones distan mucho de corresponder todavía á la gran riqueza de los criaderos de Langreo.

Entre las diferentes causas que se oponen al grande desarrollo de que la industria carbonera es susceptible, son las mas influyentes la mala disposicion y servicio del ferro-carril, que encarece y retarda los trasportes, y la falta de un buen puerto marítimo, pues el de Gijon no ofrece en el día la capacidad, comodidad, ni seguridad necesarias.

El ferro-carril, trazado, construido y explotado bajo muy malas condiciones, está todavía muy lejos de prestar el interesante servicio á que estaba destinado. Su mayor defecto es el plano inclinado de 700 metros de longitud y 70 de altura, que dividiendo la via en tres porciones diferentes exige para un tra-

yecto de siete leguas el empleo de tres máquinas de vapor diferentes, á saber: la fija del plano inclinado y dos locomotoras, una desde Langreo hasta la cabeza del plano inclinado, y otra desde el pié del mismo plano hasta Gijón, aumentando estraordinariamente esta circunstancia los gastos de tracción. Otros muchos son los defectos de esta vía, como la estrechura de los túneles, el corto radio de las curvas, la falta de plataformas en muchos puntos, el mal estado de los rails, de los wagones y de la mitad de las locomotoras, etc.

Urge, pues, remediar todos estos inconvenientes y dar el desarrollo conveniente al ferro-carril, dejando sin uso el plano inclinado, y continuando aquel desde la estación de Sama por la orilla del Nalon hasta la Pola de Laviana, para facilitar la salida de los buenos y abundantes carbones que se encuentran en toda esta comarca y sus adyacentes.

En el puerto de Gijón se han comenzado este mismo año y se siguen con actividad algunas obras que indudablemente mejorarán sus condiciones, pero siempre mucho menos de lo necesario. Cuando se considera la apremiante necesidad de un buen puerto en este punto céntrico de Asturias y de toda la costa Cantábrica, y las inmensas ventajas que reportaría no solo la industria de la provincia, sino la de toda la Península, además de lo que disminuirían entonces los peligros de la navegación de toda nuestra costa del Norte, tan temible en el día por no contarse en ella un solo abrigo de fácil arribada, no queda duda sobre la conveniencia de emprender desde luego la construcción de un puerto en el magnífico fondeadero de Musél, dentro de la misma bahía de Gijón, al pié del pueblo de Jové. Aunque los gastos necesarios para llevar á cabo esta obra fuesen de bastante consideración, quedarían resarcidos con usura por los estraordinarios resultados que se obtendrían. Este puerto quedaría unido fácilmente con la estación del ferro-carril y con la población y dársena de Gijón por medio de un ramal de camino de hierro de solo media legua de longitud, paralelo á la playa, por la cual se iría extendiendo la nueva población y las numerosas fábricas que indudablemente acudirían á establecerse en un punto tan ventajoso para casi toda clase de industrias.

No deben escatimarse los fondos para esta obra ni para vías de comunicación en aquella provincia, pues su objeto principal es promover eficazmente la estensa explotación de los carbones y beneficio del hierro, que con el tiempo han de contribuir, como una de las principales causas, á la prosperidad de las demás industrias nacionales, y al acrecentamiento é independencia de nuestra marina de vapor.

En el día se anuncia un proyecto formado por el Ingeniero francés Mongel-Bey, y presentado al Gobierno á nombre de una compañía extranjera, ofreciéndose, bajo equitativas condiciones, á construir en la rada de Gijón un gran puerto que llene todas las condiciones que pueden desearse en esta clase de obras. Si este proyecto llega á realizarse en los términos que se anuncia, las ventajas obtenidas serán incalculables para los adelantos industriales y comerciales, no solo de las provincias que baña el mar Cantábrico, sino para toda la Península.

Además de las dos causas que dejamos indicadas, como las que mas principalmente se oponen al pronto desarrollo de las explotaciones carboneras, hay otras que, aunque no en tanto grado, no dejan tampoco de contribuir bastante al mismo resultado: tales son la prevención de muchos pueblos y de sus autoridades municipales contra las empresas mineras, que las originan toda clase de obstáculos, obligándolas á indemnizaciones exorbitantes é injustas. El descuido que tienen los explotadores, almacenistas y comerciantes de carbon en no separarlo y clasificarlo segun sus diferentes calidades, de lo que resultan remesas de calidad muy inferior, que desacreditan este artículo en nuestras costas de Levante y Mediodía; y últimamente, también la escasez de brazos y carestía de jornales han venido á presentar una nueva rémora á las empresas industriales.

El beneficio de los carbones del valle de Mieres, distante menos de dos leguas del de Langreo, se ejecuta principalmente por la compañía de la ferrería de dicho Mieres, con destino esclusivamente á las operaciones de esta interesante oficina metalúrgica. El beneficio anual no baja de 500.000 quintales de carbon, que en su mayor parte se convierte en cok para el con-

sumo del horno alto. Los minerales de hierro que se emplean son el óxido de la cuesta de Naranco ; junto á Oviedo , y el procedente de Villamarin , en la parte contigua de la provincia de Leon. Tambien se mezcla una pequeña parte de Somorrostro , que se aumenta cuando se quiere obtener un hierro de calidad superior. Los productos de esta ferrería ascienden á 600.000 quintales de hierro colado anuales, que se espendeden al comereio despues de convertidos en hierro forjado. El número de operarios empleados en la fábrica y en las minas asciende á 800. Actualmente se está construyendo un nuevo horno alto con una escelente máquina soplante movida por una de vapor de cilindro horizontal.

Entre Mieres y Pola de Lena se esplotan , aunque en reducida escala , algunos buenos carbones , y en las inmediaciones de esta última villa , en Bergano , continúa , aunque sin resultados notables , la fábrica de aceros establecida pocos años hace.

La cuenca carbonífera de Riosa , dos leguas al Oeste del valle de Mieres , asignada á la fábrica nacional de Trubia , contiene hasta unas 30 capas de hulla , cuya potencia es de 4 hasta 5 piés con direccion sumamente variable , y cuya inclinacion de 70 á 80° es en muy diversos sentidos. El carbon , aunque poco consistente , es craso y apropiado para la fabricacion de cok. El producto en algunos años ha escedido algo de 200.000 quintales de carbon.

La cuenca de Quirós , situada poco mas de una legua al Sur de la anterior , pertenece á una empresa francesa , que se ocupa principalmente en trabajos de investigacion , y trata de establecer allí fundiciones de hierro , despues de haber practicado con este objeto diferentes ensayos. Aunque esta cuenca carbonífera no es de considerable estension ofrece capas de mucha potencia , cuyo beneficio podrá ser lucrativo , sobre todo cuando vayan mejorando las vias de comunicacion entre la costa y aquella comarca.

En el cerro de Santofirme , á la mitad del camino de Oviedo á Avilés , existen varias capas de carbon de buena calidad , que se ha beneficiado algun tanto en su parte alta. En el dia se pre-

para una esplotacion mas formal á favor de un socavon , cuya boca está en lo mas bajo del cerro , sobre el mismo camino real.

En Arnao , á una legua al N.O. de Avilés , están las minas de carbon y las fundiciones de zinc de la Real Compañía asturiana , cuyo magnífico establecimiento puede presentarse como modelo en su clase , por el buen orden y acierto con que se ejecutan allí todas las operaciones.

Las minas de carbon forman una cuenca no muy estensa dentro del terreno devoniano , con dos diferentes capas de combustible bastante seco y deleznable , y cuya potencia es de 18 á 20 piés en la capa superior , que se halla á unas 35 varas sobre el nivel del mar , y de 24 á 30 piés en la capa inferior ó sub-marina. La inclinacion general se acerca á 20° al N.E.

En la esplotacion de la capa que se estiende por bajo del mar se han vencido con mucho acierto y seguridad las grandes dificultades que se presentaban , empleándose dos buenas máquinas de vapor en la extraccion y conducciones interiores.

La fábrica de zinc beneficia calamina y blendas procedentes de las minas que la misma Sociedad posee en los Picos de Europa y parte oriental de Asturias , y en las provincias de Santander y Guipúzcoa.

La calamina se calcina en hornos semejantes á los de cal , colocando por capas alternantes el mineral y el carbon , y la operacion se termina en ocho horas. La blenda se muele en crudo y se calcina durante veinticuatro horas en grandes hornos reverberos de dos plazas , una sobre otra , y luego se beneficia lo mismo que la calamina en hornos belgas , de los cuales existen 28 dispuestos en macizos de á cuatro. En la actualidad están en marcha 20 de estos hornos , que cada uno produce al dia por término medio 310 kilogramos de zinc.

Es notable la disposicion y el buen orden con que están enlazados entre sí , la multitud de talleres y dependencias de que consta esta estensa fábrica. Los wagones que vienen por el ferrocarril desde el muelle de San Juan en la ria de Avilés , vierten sin salir de la via el mineral en los almacenes que se hallan

á un nivel inferior á dicha via ; de allí pasan al molino , que se compone de dos ruedas ó muelas verticales , movidas por una máquina de vapor horizontal de 6 caballos. El mineral molido se eleva al piso superior al mismo nivel del ferro-carril , por medio de una cadena sin fin con vasos de palastro movida por la máquina de vapor , y desde allí le llevan en wagones por el ferro-carril hasta los hornos.

Estos son belgas como los de la Vielle-montagne; los crisoles son cilindricos, construidos con mezcla de arcilla refractaria traída de Bélgica y cuarcita del país calcinada y molida. Esta mezcla se amasa mecánicamente dentro de un cilindro con un eje armado de cuchillas que gira en el centro y despide sucesivamente la mezcla por la parte inferior. Con esta mezcla se forman á mano unos cilindros sólidos, que colocados dentro de un molde de hierro, también cilindrico, haciendo penetrar en ellos un émbolo metálico, queda moldeado el crisol bajo una presión que le da mucha compacidad. El émbolo se mueve y penetra en el molde á favor de la misma máquina de vapor que amasa el barro de los crisoles. Estos tardan seis meses en secarse, verificándose esto lentamente; primero en departamentos á la temperatura ordinaria; después en departamentos cerrados y calentados artificialmente por medio de caloríferos, y por último se cuecen, y antes de usarlos se someten á una temperatura muy elevada en hornos apropiados.

Como el carbon, por ser demasiado seco, se pulveriza y no se funde, para evitar el que caiga al cenicero antes de quemarse, está la rejilla del costado dispuesta de un modo particular, que llena completamente el objeto. Las cenizas se sacan por galerías que salen desde el cenicero á la superficie, aprovechando el desnivel del terreno, y se conducen por vía férrea al mar, donde se arrojan.

Hay un taller de herrería y fundición con cubilote para la construcción y composición de wagones, hornos, máquinas, etc.

Se ocupan en las diferentes dependencias de la fábrica y minas de carbon sobre 600 obreros. Los fundidores, además del jornal fijo, reciben un premio proporcional á la cantidad de

zinc obtenido en las veinticuatro horas que trabaja cada cuadrilla.

Las calaminas muy ricas se esportan para venderlas en Bélgica, y las mas pobres y las medianas son las que se benefician en Arnao. Algunas de estas últimas llegan á rendir, sin embargo, hasta 50 por 100. No creo salga mas barato el beneficio en Bélgica, sino que tal vez el vender allí las calaminas ricas tenga por principal causa la mas pronta realización de fondos. Muy útil será, y así debe esperarse, que con el tiempo lleguen á beneficiarse en el país todos los minerales que explota esta Sociedad.

No creo necesario detenerme á hablar de la magnífica y muy conocida fábrica de cañones de Trubia, que tal vez no tiene rival en Europa. En ella se ejecutan simultáneamente, y con sorprendente perfección, las infinitas y complicadas operaciones que comprenden desde la explotación de los criaderos de hierro y su fundición, hasta presentar este metal convertido en piezas de artillería, fusiles, carabinas, bayonetas, revolvers, corazas, municiones de guerra, etc. Los cañones rayados, adoptados definitivamente, son de hierro fundido con zunchos ó aros de hierro dulce que aumentan mucho su resistencia. El ferro-carril que vá á construirse desde esta fábrica á empalmar con el de Gijón á Langreo en el Berrón, pasando por Oviedo, es una mejora muy importante que facilitará mucho la salida de los productos de aquel establecimiento por el puerto de Gijón, y la conducción de carbon y cok desde Langreo, que verificándose ahora en carros tirados por caballerías y bueyes, sale á un precio bastante elevado.

Los minerales de hierro son muy abundantes en esta provincia; además de los ya conocidos de Castañeda y Bercio, de Naranco, Villaperi, Aller, Almagrera de Lena, y otros muchos, se han empezado á explotar desde hace dos años los abundantes criaderos del concejo de Carreño, que surten en mucha parte á las dos nuevas herrerías del valle de Langreo. Consisten en numerosas capas de arenisca pertenecientes á la formación devoniana, fuertemente impregnadas de óxido férrico, que rinde hasta el 60 por 100, y alternan con otras de cuarcita blanca

muy compacta y de pizarras arcillosas mas ó menos micáceas. Estos óxidos de hierro silíceos se hallan esparcidos por todo el concejo de Carreño, particularmente cerca de Candás, y en las parroquias de Pervera y Guimaran. Tambien se encuentran muy buenos y abundantes cerca de Luanco.

Existen en toda la provincia unas 20 ferrerías comunes ó forjas á la catalana, la mayor parte situadas á su parte occidental, las cuales producen cerca de 24.000 quintales anuales de hierro forjado muy bueno. El mineral que emplean es procedente casi en totalidad de Somorrostro, en Vizcaya.

De cinabrio solo se explotan en el día las dos minas de las inmediaciones de Mieres, pertenecientes á las empresas del Porvenir y Union Asturiana. Su producto asciende anualmente á unos 300 quintales de azogue.

De las muchas minas de cobre que existen en la parte del Este de la provincia, la mayor parte están actualmente en decadencia, y sus labores suspendidas ó seguidas con mucha lentitud. Sus minerales, que consisten generalmente en cobres grises carbonatado y piritosos, son muy ricos, pero de marcha irregular y poca constancia.

Algunas minas de plomo, situadas en San Martin de Oscos hácia el límite occidental de la provincia en que aquel mineral se presentaba como accidentalmente, dieron origen hace pocos años á la construccion de una fábrica en que se obtuvieron cortas cantidades de plomo, paralizándose este beneficio y continuando en tal estado desde 1857.

La cal fabricada en hornos continuos en el puerto de Villaviciosa, así como el ladrillo fino, es un artículo de esportacion para Galicia, y la alfarería ordinaria del concejo de Llanera se embarca tambien en cantidad considerable para las provincias Vascongadas. Otros muchos elementos del reino mineral, ahora descuidados, pudieran ser objeto de explotaciones importantes, como por ejemplo, los mármoles, el ladrillo refractario, la pizarra de tejar, la loza fina, etc.

Para terminar este breve informe, réstame solo insistir en la necesidad de remover los obstáculos que retarden en Asturias los progresos de todas las industrias, y en particular de las del

carbon y del hierro, lo cual se conseguiria por los medios que quedan indicados, y principalmente en la construccion de un buen puerto en aquella costa y con la propagacion y mejora de los caminos de hierro y carreteras ordinarias.

Madrid 1.º de Noviembre de 1860. — RAMON PELLICO.
(Del Bol. of. del Ministerio de Fomento.)

ESTUDIOS ELEMENTALES

SOBRE

EL MALACATE Ó BARITEL DE LAS MINAS DE ALMADEN,

por el Ingeniero 1.º de Minas

D. Pedro Fernandez Soba.

(CONCLUSION).

Para hacer numérica la ecuacion (a) y aplicarla á los tres casos citados, es necesario conocer el valor de las diferentes letras que entran en ella, y determinar el valor de sus diversos términos, lo que voy á ir haciendo, empezando por la determinacion de R ó sea de la

Rigidez del cintero.

La resistencia que hay que vencer para hacer que una cuerda ó cintero se pliegue ó enrolle en una polea ó tambor, se determina por la fórmula $R_1 = \frac{d^n}{D} (a + b Q) (b)$ debida á Navier en la que

R_1 = resistencia procedente de la rigidez.

D = diámetro de la polea ó tambor, que en el caso presente cuando se enrolla en el tambor es D = 3,85 y cuando se pliega á la polea D = 1,50.

d = diámetro de la cuerda ó cintero, y en este caso d = 0,048 metros.

a; b; y n = tres constantes que hay que determinar por la experiencia para cada especie de cuerda en cada caso.

G = peso que tiende á la cuerda ó cintero; en el caso que nos ocupa es $G = Q + q = 575,415 + 28,4756 = 603,8690$ kilogramos.

El esponente n depende principalmente del mayor ó menor uso que se ha hecho del cintero, siendo $n = 2$ para cuerdas gruesas, nuevas y sin embrear como acontece en el caso presente.

A la ecuacion (b) se la puede dar la forma

$$R_1 = \frac{1}{D} a d^n + b d^n G \quad (c)$$

representando entonces:

$a d^n$ = una cantidad constante para cada cuerda, ó la rigidez constante.

$b d^n$ = la resistencia ó rigidez por cada kilogramo de carga.

D y G están espresados en metros y kilogramos.

Aplicando la fórmula (c) á una cuerda de 0,02 de diámetro, que es la que se aproxima mas á la que nos ocupa entre todas las que presenta Navier en su tabla, resulta:

$$R_1 = \frac{1}{3,85} (0,22246 + 0,0097582 \times 603,869) = 1,5852 \text{ kilóg.}$$

Fácilmente podemos ahora determinar la resistencia debida á la rigidez del cintero de que nos ocupamos, admitiendo que para un mismo peso G, la rigidez ó resistencia debida á esta, es proporcional á la potencia n del diámetro d de la cuerda, y en razon inversa del diámetro del tambor ó polea; pues representándola por R'_1 estará dada por la fórmula:

$$R'_1 = R_1 \frac{D}{D'} \left(\frac{d'}{d} \right)^n = 1,5852 \left(\frac{0,048}{0,020} \right)^2 = 9,1508 \text{ kilogramos.}$$

R'_1 = resistencia debida á la rigidez del cintero de diámetro $d' = 0,048$, que se enrolla sobre el tambor de diámetro $D' = 3,85$.

R_1 = resistencia debida á la rigidez del cintero de diámetro $d = 0,020$, que se enrolla sobre el tambor de diámetro $D = 3,85$.

Sabemos pues ya que 9,1508 es la resistencia que ofrece el cintero para ser enrollado en el tambor, pero como en el caso presente, antes de enrollarse en el tambor, se pliega á la

polea, cuyo diámetro es 1,50, resulta que tenemos que determinar la resistencia que opone á ello, la cual llamándola R''_1 y siguiendo una marcha análoga á la que dejo espuesta, se encuentra que es:

$$R''_1 = 23,4296 \text{ kilogramos.}$$

Luego el valor de R que entra en el tercer término del segundo miembro de la ecuacion general (a) de equilibrio es:

$$R = R'_1 + R''_1 = 9,1508 + 23,4296 = 32,5604 \text{ kilogramos.}$$

y todo el tercer término, ó sea el trabajo absorbido por la rigidez del cintero, durante una vuelta completa de la potencia es:

$$R \times 2\pi r' = 32,5604 \times 3,85 \times 3,14 = 595,6178 \text{ kilográmetros,}$$

cuyo valor tendremos que sustituir en dicha ecuacion (a); pero antes voy á determinar el valor de los demás términos, que se refieren á los rozamientos.

Trabajo absorbido por el rozamiento del eje de la polea en sus coginetes, durante una vuelta.

Este trabajo, como se vé en la ecuacion general de equilibrio, es

$$f N \times 2 \pi r n \dots \dots \dots (d) \quad \text{siendo}$$

$f = 0,08$ = coeficiente del rozamiento del hierro forjado contra madera de encina, con engrase ordinario de aceite.

$N = 1440$ = resultante de las fuerzas que producen el rozamiento.

Las fuerzas que tienden á producir el rozamiento son:

1.º El peso de la polea, que es de 264,541 kilogramos, cuando es nueva.

2.º La tension de la porcion vertical del cintero, que en el caso en que llega al piso de la mina, que dista de la polea 261 metros, es igual dicha tension al peso del cintero mas el del mineral y solera á él unidos, ó sea igual á 571,459 peso del cintero, mas 603,869 peso del mineral y solera.

Y 3.º La tension de la porcion horizontal del cintero que desde la polea va al tambor. Esta última tension es siempre mayor que la primera; mas como la resultante de dichas dos tensiones, tiene una componente vertical, que es la que produce

el rozamiento, igual á la primera tension, resulta que no necesitamos averiguar la tension horizontal.

$r=0,050$ —radio del eje de la polea y

$n=2,5666$ —número de vueltas que da la polea en tanto que da una el tambor ó la potencia, á cuyo tiempo llevo referido el trabajo.

Sustituyendo estos valores en la expresion (d) resulta :

$f N 2 \pi r n = 0,08 \times 1440 \times 2 \times 3,14 \times 0,05 \times 2,566 = 55,5614$ kilogrametros para valor del cuarto término del segundo miembro de la ecuacion general (a).

Trabajo absorbido por el rozamiento del muñon superior del árbol en su anillo, durante una vuelta.

Este trabajo está representado por la expresion algebraica siguiente :

$f' N' 2 \pi r' \dots \dots \dots (e)$ siendo

$f'=0,08$ —coeficiente de rozamiento de hierro forjado con madera de encina, y engrase ordinario de aceite.

$N'=1676^k$ —resultante de las fuerzas que tienden á producir el rozamiento.

$r'=0,065$ —radio del muñon superior del árbol del malacate.

Las fuerzas que producen el rozamiento son en este caso las tensiones de las dos porciones horizontales del cintero, que van desde el tambor á las poleas respectivas, y sin cometer gran error, creo se puede admitir, que la resultante es igual á la suma de $1175,459$ peso del mineral, solera y de 261 metros de cintero que penden de un extremo, y de $500,4541$ peso del material, solera y $5,33$ metros del cintero que penden del otro extremo.

Sustituyendo estos valores en la expresion (e) resulta :

$f' N' 2 \pi r' = 0,08 . 1676 . 6,28 . 0,065 = 53,0475$ kilogrametros para el valor del quinto término del segundo miembro de la ecuacion (a).

Trabajo absorbido por el rozamiento del pivote inferior ó gorrón del árbol en su tejuelo, durante una vuelta.

El rozamiento del gorrón contra el tejuelo está representado por $f'' N''$ y para tener el trabajo absorbido por este rozamiento, hay necesidad de multiplicarle por el espacio corrido por esta fuerza en una vuelta; cuyo camino ó espacio corrido es $2\pi \frac{2}{3} r''$, en atencion á que el punto de aplicacion de la fuerza, está situado á los dos tercios del radio del pivote, contados á partir del centro, por manera que dicho trabajo es :

$f'' N'' 2 \pi \frac{2}{3} r'' = f'' N'' \frac{4}{3} \pi r'' \dots \dots \dots (h)$

en cuya expresion las letras tienen los valores siguientes :

$f''=0,130$ —coeficiente de rozamiento de hierro con cobre, y engrase de aceite.

$N''=7000^k$ —peso total del baritel ó malacate, comprendiendo el peso del cintero, que siempre tiene enrollado, y el de los cuatro mozos ó muleros que guian las mulas.

$r''=0,032$ —radio del pivote ó gorrón del árbol del malacate.

Fácilmente se comprenderá la dificultad de determinar el peso del malacate con alguna exactitud por quien nada puede disponer en el cerco de San Teodoro, donde está el malacate; sin embargo, á pesar de no estar en mis facultades, el poder disponer lo conveniente para la determinacion exacta del referido peso, creo que el que he fijado no ha de estar tan distante del verdadero, que influya en el resultado de mis cálculos de una manera desfavorable.

Sustituyendo estos valores en la expresion (h) resulta :

$f'' N'' \frac{4}{3} \pi r'' = 0,130 . 7000 . \frac{4}{3} . 3,14 . 0,032 = 121,4^m 9157$

para valor del último término de la ecuacion general (a) de equilibrio.

Llevando á dicha ecuacion (a) todos estos valores, que acabo de determinar y teniendo además presente que :

$p=7,62$ —radio de la potencia ó palancas.

$r' = 1,925$ = radio del tambor.

$Q = 575,413$ = peso del mineral que extrae cada solera.

$Q' = 460,092$ = peso del material que introduce cada solera.

$q = 28,756$ = peso de una vasija ó solera.

$d = 0,048$ = diámetro del cintero.

$p = 2,419$ = peso del metro longitudinal del cintero.

l = una variable = longitud del cintero que extrae el mineral.

l' = otra variable = longitud del cintero que introduce el material.

Y admitiendo que los rozamientos permanecen constantes para todos los instantes, se obtiene para las ecuaciones de equilibrio relativas á los tres citados instantes, las siguientes:

Para cuando la solera del mineral parte del 9.º piso de la mina y la del material del brocal del pozo, en cuyo caso $l = 261$ metros y $l' = 5,33$.

$$P2\pi\rho = 2\pi\rho'(Q + pl - Q' - pl') + 595,6178 + 55,5614 + 55,0175 + 122,0127.$$

$$P2\pi\rho = 3,85,3,14(1146,703 - 471,765) + 624,^{km}2394.$$

$$P2\pi\rho = 12,0890.674,938 + 624,^{km}2394 = 8159,^{km}0837 + 624,^{km}2394.$$

ó finalmente $P2\pi\rho = 8785,^{km}3231 \dots \dots (1.ª)$

Para cuando la solera del mineral y la del material se encuentran en la vertical del pozo á la misma altura, $l = l'$

$$P2\pi\rho = 2\pi\rho'(Q - Q') + 624,^{km}2394 = 12,089.115,021 + 624,2394.$$

$$P2\pi\rho = 1590,^{km}4889 + 624,^{km}2394 = 2014,^{km}7283.$$

ó finalmente $P2\pi\rho = 2914,^{km}7283 \dots \dots (2.ª)$

Y para cuando la solera del mineral llega al brocal y la del material al noveno piso,

en cuyo caso $l = 6$ metros, y $l' = 260,33$ metros.

$$P2\pi\rho = 12,089(Q + pl - Q' - pl') + 624,^{km}2394.$$

$$P2\pi\rho = 12,089. -441,259 + 624,2394 = -5334,1585 + 624,2394,$$

ó finalmente

$$P2\pi\rho = -4709,^{km}8989 \text{ kilogrametros} \dots \dots (3.ª)$$

Las ecuaciones (1.ª) (2.ª) y (3.ª), expresan el número de

kilogrametros, que desarrollan las ocho mulas durante una vuelta completa en los tres casos que van citados; pero como para dar una vuelta cuando marchan al trote emplean 20 segundos ó lo que es lo mismo, en cada minuto dan tres vueltas, resulta que en cada segundo de tiempo, marchando al trote, producen un número de kilogrametros, para cada uno de los tres casos, dado por las tres ecuaciones (4.ª) (5.ª) y (6.ª).

$$P2\pi\rho = 8785,^{km}3231:20'' = 439,^{km}1662 \dots \dots (4.ª) \text{ para el primer caso.}$$

$$P2\pi\rho = 2014,^{km}7283:20'' = 100,^{km}7364 \dots \dots (5.ª) \text{ para el segundo caso.}$$

$$P2\pi\rho = -4709,^{km}8989:20'' = -235,^{km}4950 \dots \dots (6.ª) \text{ para el tercer caso.}$$

La comparacion de estas tres ecuaciones entre sí, demuestra:

1.º Que el mayor esfuerzo que tienen que desplegar las ocho mulas, se verifica al tiempo de partir la solera del mineral del noveno piso, y despues va disminuyendo hasta hacerse negativo, despues de haber sido cero.

2.º Que el término medio del esfuerzo desarrollado por las mulas, en tanto que la solera del mineral sube hasta el brocal, y la del material descenden hasta el noveno piso, tiene lugar próximamente cuando la solera ascendente del mineral encuentra á la solera descendente del material.

3.º Que al llegar al brocal del pozo la solera del mineral, y al noveno piso la del material, las mulas, lejos de tener que desplegar esfuerzo para que no suba la primer solera, tienen que desplegarle para que no suba tan rápidamente, ó para que no baje tan de prisa la del material.

Y 4.º Que al instante en que las mulas no necesitan hacer esfuerzo ninguno, ó en el que se equilibran las soleras ascendente y descendente, se verifica estando la solera del mineral por cima, y la del material por bajo del punto en que se encuentran las dos á la misma altura.

Como las mulas que ponen en movimiento el malacate son ocho, resulta que, cuando caminan al trote, el trabajo que

tiene que desplegar cada una de ellas , en cada segundo es el siguiente :

$439,^{km}1662 : 8 = 54,^{km}89577$, cuando la solera del mineral parte del noveno piso.

$100,^{km}7564 : 8 = 12,^{km}5921$, cuando se encuentran las dos soleras.

Y $255,^{km}4950 : 8 = 29,^{km}4369$, cuando la solera del mineral llega al brocal.

Por manera que el mayor trabajo producido por segundo y por cada mula es $54,^{km}9$ kilográmetros , es decir , inferior á 60 kilográmetros , que es el término medio que fijan los autores de mecánica á estos motores animados , aplicados á esta clase de máquinas , y en las circunstancias que llevo dichas de marchar al trote

Cuando las ocho mulas marchan al paso , emplean en dar una vuelta completa $48''$, y el trabajo desplegado por segundo en los tres momentos citados es el siguiente :

$P2\pi\rho = 8783,^{km}5251 : 48'' = 182,^{km}9859$ para el primer caso.

$P2\pi\rho = 2014,^{km}7283 : 48'' = 41,^{km}9735$ para el segundo caso.

Y $P2\pi\rho = 4709,^{km}8989 : 48'' = 98,^{km}1229$ para el tercer caso.

Correspondiendo á cada mula , en los tres respectivos casos , y en cada segundo el trabajo siguiente : $22,^{km}8732$ en el primero ; $5,^{km}24669$ en el segundo ; y $12,^{km}26536$ en el tercero. Se ve , pues , que tambien , marchando al paso , el máximo trabajo que despliega cada mula , es bastante inferior á $40,^{km}5$ que es el trabajo , término medio , que despliegan estos motores en dichas circunstancias. Siendo treinta y dos las mulas destinadas á prestar servicio en el malacate , y reemplazándose de ocho en ocho cada dos horas , como debe verificarse en buena ley de mecánica , resulta que cada una prestará trabajo ocho horas diarias , produciendo un trabajo diario de 658656 kilográmetros marchando al paso , y 790560 kilográmetros , marchando al trote , esto en el supuesto de que el trabajo que despliegan al partir la solera del mineral del noveno piso , permaneciese cons-

tante , lo que no sucede , y de que marchando al trote , solo trabajan cuatro horas.

Resulta pues , demostrado , que el trabajo que hacen las mulas , dista bastante , ó es muy inferior al término medio del que pueden y deben hacer : esto no obstante son muchas las personas que afirman que las mulas destinadas al malacate de este establecimiento , hacen un trabajo excesivo , y yo no estoy muy distante de opinar de la misma manera , lo cual , en mi concepto , no tiene otra esplicacion , sino la de que se las encomienda trabajos estra-oficiales , que como tales no constan , sino á determinadas personas , y los cuales no puedo tener en cuenta en estos cálculos.

Si en vez del trabajo que despliegan las mulas se quisiera conocer el esfuerzo ó potencia que he representado por P , bastaria sustituir en las ecuaciones que dejo espuestas en lugar de ρ , su valor $7,^{m}62$, y por π el suyo $3,14159$ y despejando P , tendríamos la potencia ó esfuerzo de las mulas , ó mejor dicho , la fuerza de las mulas.

Como el trabajo máximo que despliegan las ocho mulas , hemos visto que es de $439,1662$ kilógramos por segundo , resulta que reducido á caballos-vapor es de $439,^{km}1662 : 75 = 5,85554$ caballos vapor. Luego el servicio prestado en el malacate por las 32 mulas , puede ser sustituido ventajosamente por una máquina de vapor de unos cinco caballos-vapor de potencia dinámica ; con cuya sustitucion se conseguiria en primer lugar desterrar la baraunda que reina hoy día de interventor , mayoral , muleros , cebada , etc. , etc.

Para demostrar la conveniencia de la sustitucion del malacate por una máquina de vapor , presentaré mas adelante los gastos que aquel ocasiona , y los que lleva consigo el establecimiento y conservacion de la máquina de vapor , así como tambien el trabajo que se puede esperar de la máquina.

Si se quiere conocer la relacion que existe entre el trabajo mecánico desplegado por las ocho mulas y el efecto útil producido , no deja de encontrarse alguna dificultad , si se atiende á que ambas cantidades son variables , y á que el efecto útil , no está bien determinado , sin embargo haré un cálculo.

Admitiendo que el efecto útil es el peso del mineral elevado, y recordando que por cada vuelta del tambor sube el mineral un espacio representado por $\pi D = 5,14 \times 5,85 = 12,089$, resulta para el efecto útil producido en este tiempo $12,089.575,415 = 6952,4^m541057$ y como en una vuelta se emplean $20''$, el efecto útil por segundo será $6952,4^m541057:20'' = 347,62705$ que equivalen á caballos vapor $347,62705:75 = 4,63502$ caballos vapor. La relacion del efecto útil al trabajo mecánico desplegado por las ocho mulas es pues

$$4,63502:5,85554 = 0,79.$$

Esto para cuando las mulas marchan al trote y desarrollan el máximo trabajo; si se hace igual cálculo para cuando marchan al paso, y desarrollan el máximo trabajo, se obtiene igualmente 0,79 para la relacion de efecto útil á trabajo mecánico.

Esta relacion de 0,79 sorprende á primera vista, por ser un resultado tan satisfactorio, que se obtiene en pocas máquinas, y parece está en contradiccion con lo espuesto, toda vez que tiende á probar la bondad del aparato ó malacate; pero á poco que se reflexione, se conoce, que no es debido á otra cosa, sino á que el trabajo mecánico de las mulas está aumentado del trabajo desarrollado por el material que se introduce; así que, si en vez de determinar la relacion del efecto útil al trabajo desarrollado por las mulas, como lo he hecho, determino la relacion del efecto útil al trabajo mecánico aplicado á la máquina, el resultado es el siguiente: El trabajo que desarrolla el material, que se introduce es en cada vuelta $450,4092.12,089 = 5562,4^m052188$ y en cada segundo es $278,4^m1026$, sumando ó agregando este último á $439,4^m1662$ que desarrollan las mulas, como hemos visto, resulta $717,4^m2688$ kilográmetros para el trabajo mecánico aplicado á la máquina, y dividiendo el efecto útil $347,62705$ por este trabajo mecánico, resulta 0,48 para la relacion del efecto útil al trabajo mecánico, que como se vé, es muy diferente del anterior, y no dice mucho en favor de la máquina ó malacate.

Almaden y Junio de 1860.

PEDRO FERNANDEZ SOBA.

ESTADISTICA.

Produccion de las minas de cobre del Lago superior en 1859 á 1860.

| Minas. | 1859.
Toneladas. | 1860.
Toneladas. |
|---------------------------|---------------------|---------------------|
| Central. | 172 | 78 ½ |
| Clark.. . . . | 5 ½ | 7 ½ |
| Connecticut. | 24 | 5 ½ |
| Copper-Falls. | 6 | » |
| North-American. | 8 ½ | » |
| Nord-West. | 73 ½ | 103 |
| Phœnix. | 52 | 31 |
| Cliff-Mine. | 1.254 | 1.357 |
| Isle-Royale.. . . . | 241 | 458 |
| Franklin. | 204 | 267 |
| Frankcock. | » | 7 ½ |
| Huron. | 7 | 78 |
| Mesnard.. . . . | 6 | » |
| Pewabie. | 734 | 1.363 |
| Portage.. . . . | 8 | » |
| Quinay. | 356 | 852 |
| Adventure. | 139 | 29 |
| Aztec. | 15 | 4 ½ |
| Bohemian. | 3 | » |
| Ever Green Bluff. | 27 | 41 ½ |
| Hamilton. | 7 | 7 ½ |
| Mass. | 12 | » |
| Minesota. | 1.623 | 2.183 |
| National. | 323 | 721 |
| Nebraska. | 9 ½ | 26 ½ |
| Norwich. | 22 | » |
| Ogina. | 35 | » |
| Bidge. | 27 ½ | » |
| Rockland. | 347 | 565 |
| Superior. | 1 ½ | 14 |
| Taltec. | 9 ½ | » |
| Totales. | 6.021 ½ | 8.530 |

Las 8.530 toneladas producidas en 1860 representan un valor de mas de 15 millones de francos.

(*Journal des Mines.*)

VARIEDADES.

Escalafon del Cuerpo nacional de Ingenieros de Minas en 1.º de Marzo de 1861.

Inspectores generales.

| NOMBRES. | DESTINOS. | RESIDENCIA. |
|---|---|-------------|
| 1. Ilmo. Sr. D. Rafael de Amar de la Torre. | Vice-presidente de la Junta Superior facultativa. | Madrid. |
| 2. Ilmo. Sr. D. Benito del Collado y Ardanuy. | Vocal de la misma. | Id. |

Inspectores de distrito.

| | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-----|
| 1. Sr. D. Fernando Cútolí. | Vocal de la Junta. | Id. |
| 2. Sr. D. Ramon Pellico. | Id. y Director de la Escuela. | Id. |
| 3. Sr. D. Felipe Bauzá. | Vocal de la Junta. | Id. |
| 4. Sr. D. Isidro Sainz de Baranda. | Id. | Id. |
| 5. Sr. D. Casiano de Prado. | Id. | Id. |
| 6. Sr. D. José Arciniega. | Id. | Id. |

Ingenieros gefes de 1.ª clase.

| | | |
|-----------------------------------|--|----------|
| 1. Sr. D. Felipe Naranjo y Garza. | Vocal de la Junta. | Madrid. |
| 2. D. Amalio Maestre. | En la comision de Estadística general. | |
| 3. D. Policarpo Cia. | Profesor de la Escuela. | Id. |
| 4. Jacinto Madrid Dávila. | Secretario de la Junta Superior. | Id. |
| 5. D. Ignacio Gomez de Salazar. | Gefe del distrito de. | Almería. |
| 6. D. Luis de la Escosura. | | Madrid. |
| 7. D. José de Monasterio. | Profesor de la Escuela. | Id. |
| 8. D. Juan Manuel de | | |

| NOMBRES. | DESTINOS. | RESIDENCIA. |
|---|---|--------------|
| Aranzazu. | En la comision de Estadística. | Madrid. |
| 9. D. Sergio Yegros. | Gefe del distrito de. | Guadalajara. |
| 10. D. Agustin Martinez Alcibar. | Id. de. | Zaragoza. |
| 11. D. José de Grande. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |
| 12. D. Remigio Ponce de Leon. | Al servicio del distrito de. | Coruña. |
| <i>Ingenieros gefes de 2.ª clase.</i> | | |
| 1. D. Lucas de Aldana. | Gefe del distrito de. | Coruña. |
| 2. D. Eusebio Sanchez. | Id. de. | Barcelona. |
| 3. D. Andrés Perez Moreno. | Id. de. | Zamora. |
| 4. D. José de Aldama. | Id. de. | Madrid. |
| (Supernumerario) D. Manuel Fernandez de Castro (con la consideracion de Inspector de distrito.) | Isla de Cuba. | Habana. |
| 5. D. Eugenio Fernandez | Gefe del distrito de. | Santander. |
| 6. D. Antonio Hernandez (Con la consideracion de gefe de 1.ª clase). | Gefe del distrito de. | Búrgos. |
| 7. D. Pedro Sampayo. | Gefe del distrito de. | Oviedo. |
| 8. D. Manuel Abeleira. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |
| 9. D. Tomás Sabau y Dumas | Gefe del distrito de. | Córdoba. |
| (Supernumerario) D. Pio Jusú y Barreda. | Al servicio de una empresa particular. | Santander. |
| (Supernumerario) D. José María Santos. (con la consideracion de gefe de primera clase). | Gefe del distrito de las islas Filipinas. | Manila. |
| 10. D. Santiago Rodriguez | Al servicio del distrito de | Zaragoza. |
| 11. D. Felipe Martin Donaire. | Oficial de la Junta. | Madrid. |
| 12. D. Federico Botella. | Gefe del distrito de. | Murcia. |
| 13. D. Anselmo Tirado. | Profesor de la Escuela | Madrid. |
| 14. D. José Gonzalez Lasala. | Gefe del distrito de. | Granada. |
| 15. D. Roberto Kith. | Id. de Huelva. | Sevilla. |
| 16. D. Jacobo Rubio Rodriguez. | Id. de. | Badajoz. |

| NOMBRES. | DESTINOS. | RESIDENCIA. |
|---|--|-------------|
| (Supernumerario) D. César Lasaña (con la consideracion de jefe de primera clase.) | Al servicio del distrito de las Islas Filipinas. | Manila. |
| 17. D. Lino Peñuelas. | Profesor de la escuela. | Madrid. |
| 18. D. Juan Diego Lopez Quintana. | Gefe del distrito de. | Valencia. |
| 19. D. Luis Sanchez Molero. | Agregado á la Direccion de Minas del Estado. | Madrid. |
| 20. D. Andrés Alcolado. | Gefe del establecimiento de. | Linares. |
| 21. D. Ignacio Goenaga. | Gefe del distrito de Vizcaya. | Bilbao. |
| 22. D. Eugenio Maffei. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |
| (Supernumerario.) D. Benigno Arce. | Al servicio de una empresa particular. | |
| 23. D. Eduardo Fourdrier. | Al servicio de la Inspeccion de. | Madrid. |
| 24. D. Luis Fernandez Sedeño. | Al servicio del Establecimiento de minas de. | Almaden. |
| <i>Ingenieros primeros.</i> | | |
| 1. D. Fernando Bernaldez. | Al servicio del distrito de. | Badajoz. |
| 2. D. Ricardo Urúburu. | Id. de. | Almeria. |
| (Supernumerario.) D. Carlos María de Otero. | Al servicio de una empresa particular. | |
| 3. D. Eduardo Cifuentes. | Al servicio de la Inspeccion de. | Oviedo. |
| 4. D. Diego de la Viña. | Id. de. | Almería. |
| 5. D. Juan Rucker. | Al servicio del distrito de Murcia. | Cartagena. |
| 6. D. Narciso Guzman. | Ayudante de la Escuela. | Madrid. |
| 7. D. Juan Pablo Lasala. | Profesor de la Escuela. | Id. |
| 8. D. Cirilo de Tornos. | Gefe del distrito de. | Santander. |
| 9. D. Ramon Rua Figueroa. | Gefe del Establecimiento de. | Rio-Tinto. |
| 10. D. Pablo García Martino. | Ayudante de la Escuela. | Madrid. |
| 11. D. Luis Fernandez Loigorri. | Al servicio del distrito de. | Oviedo. |
| 12. D. Matías Menendez de Luarca. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |

| NOMBRES. | DESTINOS. | RESIDENCIA. |
|--|-------------------------------------|--------------|
| 13. D. Antonio Luis Anciola. | Al servicio del distrito de. | Oviedo. |
| 14. D. José Caminero. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |
| 15. D. Francisco Baltasar Urúburu. | Al servicio del distrito de. | Córdoba. |
| 16. D. Mariano Perez Santa Cruz. | Al servicio del distrito de. | Ciudad-Real. |
| 17. D. Luis Natalio Monreal. | Al servicio del distrito de Zamora. | Leon. |
| 18. D. Eloy Cosío y Cos. | Al servicio del distrito de. | Barcelona. |
| 19. D. Joaquin Boguerin. | Al servicio del distrito de. | Búrgos. |
| 20. D. Calisto Andrade y Guerra. | Al servicio del distrito de. | Granada. |
| 21. D. José Navarro. | Id. de. | Búrgos. |
| 22. D. Martin Gaitan de Ayala. | Profesor de la Escuela. | Madrid. |
| 23. D. Florentino Zabala. | Al servicio del establecimiento de. | Rio-Tinto. |
| 24. D. Francisco García Araus. | Id. id. | Rio-Tinto. |
| 25. D. Vicente Martinez Villa. | Id. del distrito de. | Murcia. |
| 26. D. Pedro Fernandez Soba. | Id. del distrito de. | Huelva. |
| 27. D. Luis Barinaga. | Oficial de la Junta. | Madrid. |
| 28. D. Justo Egozcue y Cia. | Al servicio del establecimiento de. | Almaden. |
| 29. D. Gregorio Esteban de la Reguera. | Id. de. | Linares. |
| 30. D. José Luis Arrue. | Id. de. | Córdoba. |
| <i>Ingenieros segundos.</i> | | |
| 1. D. Pedro Salterain. | Al servicio del establecimiento de. | Rio-Tinto. |
| 2. D. Francisco Madrid Dávila. | Al servicio del distrito de. | Granada. |
| 3. D. Amalio Gil y Maestre. | Al servicio del distrito de. | Huelva. |
| 4. D. Félix Sanchez Blanco. | Al servicio del distrito de. | Santander. |
| 5. D. Gervasio Irisarri. | Al servicio del establecimiento de. | Rio-Tinto. |
| 6. D. José María Jimenez. | Al servicio del establecimiento de. | Almaden. |

| NOMBRES. | DESTINOS. | RESIDENCIA. |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| 7. D. Manuel del Villar y Labin.. | Al servicio del establecimiento de. | Rio-Tinto. |
| 8. D. Domingo Dominguez. | Al servicio del establecimiento de. | Almaden. |

36.

Ingenieros jubilados.

1. Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz.. Inspector general.
2. D. Francisco de Sales Garcia. Gefe de 1.^a clase.
3. Sr. D. Joaquin Eizaguirre. Gefe de 1.^a clase con consideracion de Inspector de distrito.

Escalafon del cuerpo de Auxiliares de Ingenieros de Minas en 1.^o de Marzo de 1861.

| NOMBRES. | DISTRITOS EN QUE SIRVEN. |
|---|--------------------------|
| 1. D. Juan Cabanillas Perez. | Almería. |
| 2. Pablo Yegros. | Córdoba. |
| 3. Serafin de Torres. | Murcia. |
| 4. Eduardo Rodriguez San Pedro. | Oviedo. |
| 5. Pablo Sainz Lozano. | Burgos. |
| 6. Domingo de Oteyza. | Zamora. |
| 7. Antonio Sabau. | Madrid. |
| 8. Luis Francisco Tortosa. | Almería. |
| 9. Agustín Aguilar. | Zaragoza. |
| 10. Francisco Javier Ezquerria y Ruiz. | Junta de Minería. |
| 11. Eduardo Reyes. | Id. |
| (Supernumerario) José Fernandez de Castro | Santiago de Cuba. |
| 12. Sergio Miguel Cañat. | Murcia. |
| 13. José María Dominguez. | Granada. |
| 14. Gaspar Torrente Molada. | Ministerio de Fomento. |
| 15. Vicente Santos Ramos. | Granada. |
| 16. Juan Caballero Sanchez. | Valeucia. |
| 17. Antonio Sanchez. | Almería. |
| 18. Manuel Allende. | Vizcaya. |

| NOMBRES. | DESTINOS. |
|---------------------------------------|--------------|
| 19. Adolfo Ruiz Arévalo. | Barcelona. |
| 20. Valentin Junquera. | Santander. |
| 21. Joaquin Cabanillas Perez. | Badajoz. |
| 22. Magin Joaquin Rivas. | Barcelona. |
| 23. Julian Arenas. | Zamora. |
| 24. Guillermo Ramon Flores. | Coruña. |
| (Supernumerario.) Pedro Masnou Gomez. | Filipinas. |
| 25. Ramon Arroyo. | Murcia. |
| 26. Tomás Laureano Gallego. | Huelva. |
| 27. Bruno Julian Mañas. | Id. |
| 28. Rafael Ramirez. | Guadalajara. |
| 29. Félix Mir y Rolandi. | Córdoba. |
| 30. Eugenio Rey. | Almería. |

Personal de Ingenieros.—*Taslaciones.*—Por Real orden de 27 de Febrero último ha sido trasladado á solicitud suya, el Ingeniero gefe del distrito de Búrgos, D. Santiago Rodriguez, pasando al servicio del de Zaragoza y relevándole de aquel cargo el Ingeniero gefe de segunda clase con consideracion de primera D. António Hernandez.

Por otra de la misma fecha ha sido nombrado ayudante de la escuela especial de Ingenieros, el Ingeniero primero D. Pablo Garcia Martino, que servia en el distrito de Almería.

Acero de tungsteno.—Por dos veces, el *Monitor de Intereses materiales*, en los números 18 de Setiembre de 1859 y 8 de Enero de 1860, ha llamado la atencion de los industriales sobre la combinacion del tungsteno con el hierro para formar el acero de una estrema dureza, que puede encontrar aplicaciones muy útiles en la industria; la sociedad de fomento de Paris parece se ocupa de este asunto segun la nota siguiente:

«El wolfran, ó mena de tungsteno, se ha considerado por mucho tiempo como una sustancia de poco valor, se contaba en el número de los residuos de las industrias metalúrgicas.

Se le encuentra sobre todo en Bohemia, donde acompaña al mineral de estaño.

Se sabia ya que el tungsteno podia alearse con ciertos metales, pero recientemente MM. Sperl, Jacob (de Viena) y el doctor Kœler trataron de utilizarle en mayor escala, en la fábrica de acero fundido de Reichramig, cuyos ensayos se han visto coronados del éxito mas brillante.

El acero aleado con el tungsteno goza de todas las propiedades del acero ordinario, con la ventaja de ser mas resistente. Su dureza es tal

que los útiles de acero de wolfram, han servido para tornear y perforar los objetos de acero ordinario.

Su fabricacion es muy sencilla. Puede ser introducida en todas las fábricas ya existentes, sin ocasionar gastos especiales.»

A estas noticias añadiremos que el acero de tungsteno posee una cualidad notable, cual es la de tener una tenacidad considerable, aun superior en ciertas circunstancias á la del acero fundido, porque segun los esperimentos practicados en el instituto técnico de Viena, se ha encontrado que la resistencia del acero de tungsteno puede llegar hasta soportar una carga de 100 kilogramos por milímetro cuadrado; sabiendo que el acero fundido, segun Bennie, se rompe con 94 kilogramos, el hilo de hierro, despues de 23 esperiencias hechas por Seguin hijo, no soportó sino 65 kilogramos.

Estos números demuestran la utilidad considerable del acero de tungsteno, para la fabricacion de los cables empleados en las minas profundas.

Mercado de metales.—Londres 8 de Marzo de 1861.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | " | " |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. . . . | 102 | 10 | " |
| — superior. | 105 | 10 | " |
| de la América del Sud. | " | " | " |
| Estaño inglés en barras. | 124 | " | " |
| Hierro de Walles en Londres. | 6 | 10 | " |
| — de Staffordshire. | 7 | 7 | 6 |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | " | " |
| Plomo inglés en barras. | 22 | 10 | " |
| — en planchas. | 22 | 5 | " |
| — español. | 20 | 10 | " |
| Minio. | 24 | " | " |
| Albayalde. | 31 | " | " |
| Zinc en barras (Spelter). | 18 | 10 | " |
| — en hojas. | 24 | " | " |

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA.

En 12 de Julio de 1849 se espidió por el Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras Públicas, ahora de Fomento, un Real decreto por el cual se creaba una comision para formar el mapa geológico de la provincia de Madrid, y reunir y coordinar los datos necesarios para el general del reino; y en 1850 se dió principio á las operaciones. Segun se manifiesta en el preámbulo de dicho Real decreto, este mapa y la descripcion que debia acompañarle habian de servir de modelo á los de las demas provincias: por lo mismo se disponia el que se trazase además un mapa geográfico en grande escala, sin cuya base mal pudiera ofrecer el geológico la apetecida perfeccion; y en otras naciones no se ha procedido de otra manera para llegar á ese resultado. La seccion destinada á aquel objeto, que merecia por lo tanto una preferente atencion, dió principio á sus trabajos y la geológica procuró tambien desempeñar la parte de que se hallaba encargada, emprendiendo los estudios preliminares que debian preceder á los definitivos, los cuales habrian de venir mas tarde.

Tomando por base el mapa geográfico de la provincia de Madrid ya publicado por el Sr. Coello, pudo en 1852 trazar un pequeño mapa geológico de la misma en la escala de $\frac{1}{400.000}$ que, si bien presentado como un bosquejo, ofrece sin embargo
Tomo XII. N.º 261 (1.º de Abril de 1861.) 11

deslindados los terrenos con bastante aproximación, y lo que importa más, clasificados con la debida exactitud, aunque por de pronto, bajo el nombre de terrenos cristalinos y con un solo color, se incluyeron el de granito y otras rocas plutónicas, que relativamente al primero son muy escasas, y además el de gneis y el de micacita, ó sea pizarra micácea. El terreno siluriano, compuesto de pizarra arcillosa y cuarcita, el cretáceo en que predomina la caliza, el terciario en que la misma roca abunda bastante y aun el yeso, pero sobre todo las arcillas, y por fin el cuaternario, formado de arenas mezcladas con arcillas, se representaron cada uno con un color diferente. Los dos últimos corresponden á la parte baja de la provincia y los demás á la alta ó sea á la montaña.

Este mapa en su pequeñez ha llenado por de pronto un vacío, que se hacia tanto más reparable, cuanto se refiere al territorio en que la capital del reino tiene su asiento, cuanto desde el año de 1830 habian comenzado á formarse y aun publicarse por nacionales ó extranjeros, trazados geológicos de otros puntos de la Península, y debia desaparecer esa que verdaderamente no dejaba de ser una irregularidad, sobre todo habiendo en Madrid desde fines del siglo pasado cátedras abiertas al público de mineralogía y geología.

Empendióse despues la exploración de las provincias limítrofes. Desde la de Madrid se siguió en la de Guadalajara la prolongación del terreno del gneis y la micacita, y del siluriano, el cretáceo, el terciario y el cuaternario, siendo de notar que las rocas plutónicas, incluso el granito, no ocupan en la última más que muy reducidos espacios, formando islotes. El terreno secundario, limitado en la provincia de Madrid á solo el cretáceo, se halla casi completo en la de Guadalajara, ocupando en la misma una grande extensión el jurásico, inmediatamente inferior al cretáceo, y el triásico inferior á aquel. Aunque no sea más que como muestras, puede decirse, ofrece también debajo del trias en algun punto el terreno devoniano, y sobre el siluriano el carbonífero. De forma que en rigor no falta en dicha provincia ninguna de las grandes divisiones de terrenos, admitidas por los geólogos, si se exceptúa el permiano que falta

en toda España, á lo menos no se le ha podido hallar hasta ahora, y aun en el resto de Europa escasea bastante, no siendo en la Rusia, donde adquiere un inmenso desarrollo.

El terreno terciario de la provincia de Madrid continúa también por la de Cuenca, en la cual se presenta igualmente el cretáceo, el jurásico, el triásico y también el carbonífero en un punto, acompañado del devoniano. En cuanto al cuaternario apenas se presenta más que en algunos aluviones y algun diluvium local de poco espesor. Las rocas plutónicas faltan, ó por mejor decir no se han visto hasta ahora; pero probablemente no dejarán de hallarse, á lo menos formando algun islote.

En la provincia de Toledo penetra no solo el terreno terciario, sino también el cuaternario y el de granito, y se presenta además el gnéisico, el siluriano y el cretáceo. Es probable que no falte tampoco el devoniano, que más al Sur acompaña al siluriano, pero hasta ahora no se han hallado pruebas suficientes para asegurarlo.

Los terrenos cristalinos entran en la de Avila, cuya mayor parte ocupan, sobre todo el granito; y no faltan en la misma el terciario y dos fajas del cuaternario, una al Sur y otra al Norte.

Los mismos terrenos cristalinos y el siluriano se extienden á la provincia de Segovia, donde aparece también el cretáceo, en un corto trecho el triásico y además el terciario y el cuaternario. Como el Sr. Coello habia publicado ya un mapa geográfico de la misma tan detallado y aceptable como el de Madrid, se creyó que sobre él se podia trazar el geológico y así se puso por obra, siguiendo el mismo sistema que en el anteriormente publicado, y señalando igualmente con un solo color los terrenos cristalinos. El trazado se hizo igualmente con alguna detención.

Creada por Real decreto de 15 de Noviembre de 1855 otra comisión especial para levantar el mapa geográfico del reino, mandándose al propio tiempo se entregasen á la misma los instrumentos y libros pertenecientes á la sección geográfica de la del Mapa Geológico, y luego por Real orden de 27 de Marzo de 1854 disponiendo el reconocimiento y formación de planos topográfico-geológicos de las cuencas carboníferas, comenzan-

do por las de las provincias de Palencia y Leon, y las de la de Córdoba y de San Juan de las Abadesas en la de Gerona, el plan trazado por el Real decreto de 12 de Julio de 1849 se hallaba alterado, bien que los trabajos geológicos, objeto principal de aquella comision, en cuanto los fondos destinados para los mismos lo permitian, no se han interrumpido nunca. Aumentado el personal de la seccion encargada de ellos se dió principio al estudio de los territorios ó llámense cuencas carboníferas señaladas. El correspondiente á San Juan de las Abadesas, por referirse á un terreno bastante reducido, que se halla entre dicho pueblo y los de Camprodon y Rivas, es el único que llegó á su conclusion y que fué publicado. El del terreno carbonifero de Córdoba, ó sea el de Espiel y Belmez, quedó interrumpido por falta de fondos. La parte correspondiente á la provincia de Palencia, y que se estiende desde la de Santander á la de Leon, llegó á concluirse, pero no á publicarse, aunque se hallan ya grabadas cuatro de las estampas que deben acompañarla, por la misma causa; y en cuanto á la relativa á la provincia de Leon no se ha concluido todavía, ni puede pensarse por lo tanto en su inmediata publicacion.

Al tiempo de estudiar el terreno carbonifero de la provincia de Palencia se estudiaron igualmente los demas que entran en la composicion de la misma, y se llegó á formar un mapa igual á los de Madrid y Segovia. Además del terreno carbonifero contiene el devoniano, el triásico, el jurásico, el cretáceo, el terciario, el cuaternario y diferentes islotes de granito y de otras ropas plutónicas. Al mismo tiempo se ha trazado el de la provincia de Valladolid, contigua á la anterior, que es el mas sencillo de todo el reino, como que no ofrece montañas ni mas que un solo terreno, que es el terciario, cubierto solo en algunos espacios por terreno de acarreo ó sea el cuaternario. Estos dos mapas vieron ya la luz pública. El de la provincia de Leon se halla tambien muy adelantado; y si no ha llegado á su conclusion débese esto á que falta un mapa geográfico de la misma que merezca este nombre: esto por una parte, y por otra la grande estension que abarca, igual á la de las de Valladolid y Palencia juntas, y las dificultades que ofrece la esploracion de

sus intrincadas montañas, que tanto interés por otra parte ofrecen al geólogo. Sin embargo, conócense ya los terrenos de que se compone, y son el cuaternario y el terciario en la parte llana, y en las montañas el cretáceo, el carbonifero, que penetra en las provincias de Palencia, Santander y Oviedo, y casi llega hasta Galicia, el devoniano, el siluriano y el plutónico, aunque escaso, sobre todo á la parte de Levante.

En los reconocimientos y estudios del antiguo reino de Valencia se hicieron tambien grandes adelantos, sobre todo por lo que respecta á la provincia de Castellon.

La provincia de Madrid, que no debía echarse, ni se echó nunca en olvido, ha sido objeto de esploraciones mas detenidas; y aunque para hacer el mapa geológico definitivo de la misma, tan completo como conviene para que, segun la mente del Gobierno, pueda servir de modelo á los de las demas, se hace indispensable que antes se concluya el geográfico en la escala á lo

menos de $\frac{1}{100.000}$ sin que nada deje que desear, se ha trazado

otro en escala doble que el publicado en 1853, en el cual figuran, segun corresponde, con colores diferentes el granito, el gneis y la micacita, señalados en aquel con uno solo. A este mapa acompañará una descripcion fisica y geológica de la provincia.

En otras varias se han efectuado estudios parciales con objeto de establecer puntos de referencia y horizontes geológicos que pudiesen dar luz y servir de base á otros mas estensos. Así es como se han efectuado algunas expediciones á la Sierra Morena y los montes de Toledo, á cuyos terrenos fué fácil luego referir otros mas lejanos, aunque pobrísimos en fósiles, por ejemplo, en las Fuentes del Tajo de una parte y en la costa Cantábrica y Galicia de la otra; así es como se hicieron escursiones tambien á las provincias de Levante para fijar de una manera segura la edad de los terrenos mas antiguos que en ellas se presentan y buscar el terreno permiano, que nadie ha podido ver hasta ahora; pero desgraciadamente sin fruto, como habia sucedido á otros geólogos, entre los cuales se cuentan Hausmann, Fournet, De Verneuil y Dumont. Pero no por eso hay que des-

esperar. Con los Alpes, ese gran enigma de la geología, ha sucedido lo propio, y fué preciso casi un siglo de investigaciones para que la luz penetrase en la intrincadísima estructura de aquellas masas.

La geología de España es la última que comenzó á estudiarse en Europa. No hace cuarenta años que era casi completamente desconocida, y por esto mismo pudo adelantar mas á prisa, aprovechándose de los progresos que habia hecho la de otras regiones, cuyos terrenos ofrecian mas regularidad en su disposición, favorecidas además con otras circunstancias que facilitaban las investigaciones. Se hizo la observacion, bien digna de notarse por cierto, que el orden de las formaciones en la mayor parte del globo haya podido fijarse por el solo conocimiento de algunas partes de la Alemania, la Inglaterra, la Francia y aun la Italia. España, lo mismo que los Alpes y otros territorios, eran bien poco favorables por cierto para ofrecer tipos de estudio.

Sí, nuestra geología para ser comprendida y para progresar, halló un auxiliar eficaz é indispensable en la de otras regiones; pero á su vez podrá concurrir tambien á esclarecer muchas dudas, á dar fuerza con nuevos hechos á los principios admitidos y á engrandecer la ciencia que tan vivo interés inspira y que todos los gobiernos fomentan á porfia; que nos proporciona el asegurar mas y mas para nuestra especie el dominio del globo que habitamos con las aplicaciones de que es susceptible á la agricultura, á las artes y á la industria, á las obras públicas y otras cosas; que es además magnífico complemento de la historia de los hombres ó de las naciones (1), como que nos permite asistir en cierto modo á las revoluciones porque la tierra ha pasado en la sucesion de los siglos, y señalar, aunque no sea mas que relativamente, el tiempo en que acaecieron.

Nada contribuye á esto tan poderosamente como la paleon-

(1) ¡Cuántos siglos debieron de haber pasado antes que los hombres formasen naciones! De esos apartados tiempos, envueltos hasta ahora en las mas densas tinieblas, solo las investigaciones de los geólogos comienzan á darnos alguna luz.

tología, que ciertamente la estinguida comision no echó en olvido, aunque no fuese mas que por los grandes auxilios que presta la clasificacion de los terrenos, sobre todo cuando se hallan muy trastornados, como sucede en la Península con los mas antiguos. Esto lo ponen bien de manifiesto las interesantes y ricas colecciones que ha formado, verdadero tesoro en muchas cosas para la ciencia. En ellas se ven restos de los seres que existian al tiempo de la formacion de los terrenos que ofrece nuestro suelo, sin que falten muestras de los que han precedido á todos los demas y correspondian á la fauna llamada primordial, que en tan pocas partes se ha descubierto todavía, tales como los géneros *Paradoxides*, *Conocephalites*, *Arionellus*, etc., hallados en la cordillera Cantábrica, ó sea en las montañas de Leon y en Asturias, ni tampoco los que señalan el tránsito de los tiempos geológicos á los históricos, como lo manifiesta la mandíbula de una especie perdida de hiena (*Hyæna spelæa*) hallada con huesos humanos y vasijas de barro cocido en estrecho groseras, en una caverna de la provincia de Segovia. Y debe advertirse aquí que el P. Torrubia, fraile francisco, contemporáneo de los Toscas, los Feijóos, los Sarmientos y los Florez (1) á quienes España debe en gran parte el haber salido del letargo en que yacia, es el que hace un siglo descubrió los primeros fósiles en nuestro territorio, y su libro (2) que fué traducido al alemán, ocupa el lugar que le corresponde en la librería de todos los naturalistas, siendo bien sensible no haya tenido imitadores hasta despues de pasados tantos años.

Echados están, puede decirse, los cimientos de la geología de España. Trabajos acabados y perfectos no se formaron todavía ni se formarán en algun tiempo, lo primero por falta de un mapa geográfico tan completo como conviniere para el objeto, y lo segundo porque tampoco en otras naciones se llegó desde luego en esto á la perfeccion. Entre el mapa geológico de Inglaterra, publicado por Smith en 1815, monumento admira-

(1) El Padre Florez fué uno de los que mas contribuyeron al establecimiento del Gabinete de Historia Natural de Madrid.

(2) *Aparato para la Historia Natural española*. Madrid, 1754.

ble de arrojo y de amor á la ciencia, que sirvió de base á otros, y el que ahora está llevando á feliz remate el *Geological Survey*, verdaderamente magnífico; entre el de W. Machure de los Estados- Unidos, publicado en 1817, y los que en los últimos años se formaron ó se están formando de aquellas regiones, hay en verdad una distancia enorme; y nada tendrá de particular que en España suceda hasta cierto punto lo mismo.

Uno de los objetos á que debe aspirarse es que el mapa geológico sirva de base para el agronómico; pero eso no es posible mientras el trazado geográfico no ofrezca cierta perfeccion. Así es que en los cuatro publicados por la estinguida comision se ha señalado el terreno terciario, que generalmente es el mas ventajoso para la agricultura, con un solo color, y hubiera sido preciso emplear dos, distinguiendo la parte que forma páramo ó meseta de la que se halla mas baja y suele formar campiña, como se dice en la Alcarria, donde se hace tambien diferencia entre la alta y la baja en contraposicion al páramo, desnudo en muchos espacios de tierra vegetal. Las vegas, valles y cañadas, cuyo suelo con ciertas escepciones se halla formado de detritus sumamente fértiles, debieran señalarse con la mayor exactitud y en los referidos mapas se hace de esta parte una simple indicacion que está lejos de ser lo que debiera, falta que no se podía remediar mientras el geómetra no venga en auxilio del geólogo.

Hecha esta breve esposicion de los trabajos de la estinguida comision del Mapa Geológico, justo y necesario tambien es manifestar que en su época y antes otros muchos geólogos, tanto nacionales como extranjeros, se han dedicado al estudio de nuestro territorio, algunas de cuyas publicaciones son del mayor interés, como, sin hablar de los primeros, las de los Sres. Hausmann, Sylvertop, Le Play, Cordier, Dufrenoy, Paillete, Pellico, Collete, Vezian, Willkomm, Ansted (1), y sobre todo De Verneuil

(1) De este geólogo se publicó en el año anterior una memoria titulada: *On the Geology of Málaga and the Southern part of Andalusia* (*The Quarterly Journal of the Geological Society*, February, 1860, y *Revista Minera*, tom. XI, págs. 317 y 350). Contiene un pequeño Mapa Geológico de las cercanías de aquella ciudad.

que cuando acompañado de M. Collomb, cuando de M. De Lorient, sus colegas en la Sociedad Geológica de Francia, despues de haber viajado por su pais y por la Rusia, la Siberia, la América del Norte, la Crimea y otras varias regiones, emprendió una série de escursiones por la Península, cuyos interesantes resultados, á lo menos los de algunas de ellas, vieron ya luz pública. Se ha reunido así una masa tal de datos, que en los mapas geológicos de Europa publicados por Murchison y Nicole en 1856 y por Dumont en 1857, pudieron ya incluirse los terrenos de España y Portugal con sus correspondientes colores, si bien el trazado, aun habida consideracion á la escala empleada, no ofrezca una grande exactitud, y en otras cosas haya todavia algunas dudas. Ya en 1844 M. Boué en un ensayo de mapa geológico del globo terrestre habia señalado con algunos colores la Península ibérica y en 1851 publicado en Alemania el difunto Sr. Ezquerria la parte correspondiente á España, aunque con alguna provincia en blanco, y no es otro el mapa que ha servido á M. Willkomm para formar el geológico-botánico que acompaña á su obra sobre *Las Estepas de la Península y sobre su vegetacion*, si bien completándolo y mejorándolo en algunas cosas.

Pero no hay porque ocultarlo: á pesar de todos esos materiales que se fueron reuniendo, un campo inmenso se ofrece todavia á las investigaciones de los geólogos españoles. En algunas cosas todo está por hacer. Lund en el Brasil exploró centenares de cavernas; donde llegó á descubrir restos de ciento y una especies de mamíferos, correspondientes á la fauna cuaternaria. El número de aquellas que hay en España es tambien enorme. Se ha penetrado en algunas por mera curiosidad, pero en poquisimas se ha removido la tierra y el guijo ó la toba de su fondo, donde los huesos se encuentran, y con ellos alguna vez hachas de piedra y otros objetos. Preciso es convenir que no se puede atender de pronto á todo. La obra es larga y exige en los que hayan de llevarla á cabo mucho celo é interés por la ciencia. Adóptado el plan conveniente con tal objeto los progresos mismos que vaya alcanzando darán nuevos alientos para continuarla y harán aparecer menos lejana su conclusion.

C. DE P.

Túnel del Mont-Cenis.

Esta importantísima obra, bajo todos conceptos digna de llamar la atención de las personas ilustradas, parece que se llevará á cabo sin ningún inconveniente y sin temor á los obstáculos que últimamente parecían insuperables, pues las últimas noticias que publica el *Journal des mines* dan á conocer que los aparatos imaginados por los ingenieros sardos MM. Sommeiller, Grandis y Grattion y ejecutados por la Sociedad Cockerill de Seraing, han empezado á funcionar el 1.º de Enero de este año sobrepujando las esperanzas de sus inventores. Hé aquí las noticias á que nos referimos.

Todo el sistema de perforación está en actividad hace un mes y ya no se teme ningún contratiempo; el aire comprimido caminará los 12.000 metros que ha de tener el túnel, hasta llegar á las baterías establecidas en los testeros. Los principales resultados obtenidos y cuya importancia es decisiva son los siguientes.

Los cinco compresores que hay montados trabajan hace dos meses con toda la regularidad deseable, obteniéndose un efecto útil de aire comprimido de 70 por 100 lo menos; pero se cree con fundamento que se obtiene mayor cantidad, lo que van á comprobar los ingenieros por un aforo directo. Se ha conseguido que los depósitos, las válvulas, los tubos y los compresores sean bastante impermeables para reducir la pérdida ocasionada por las fugas de aire, á menos de medio milésimo de la producción.

La conducción del aire, sobre la que se hacían tan fatídicos pronósticos, cuenta hoy un desarrollo de cerca de 1.800 metros, desde los depósitos hasta el testero de la galería y en esta larga marcha no se ha notado la menor huida ni aun en los primeros días. Hay que advertir que la conducción se hace al descubierto; que en Bardoneche se han experimentado frios de 17° centígrados, antes de los cuales el sol enviaba sus rayos produciendo 35° á 40° de calor, y hoy una parte de los tubos está sepultada en la nieve.

Con los manómetros metálicos que se usan allí, no ha sido posible verificar de una manera apreciable una disminución de presión en la estremidad del conducto de aire durante el trabajo de los perforadores; la presión de cinco atmósferas permanece constante en los depósitos y en los perforadores. Estos marchan perfectamente y la prueba más cierta es que á 1.800 metros de distancia de los generadores y cuando la roca es homogénea, se abren en un minuto barrenos de 9, 10 y 11 centímetros. Las operaciones de avance, de retroceso, inyecciones de agua, etc., se verifican con más prontitud que creían los inventores; en fin no ha faltado ninguna de sus previsiones y el material nada deja que desear.

Estos resultados, como dice muy bien el *Journal des mines*, son muy importantes para el laboreo de minas y para los progresos de la mecánica. Hasta ahora ningún sistema mecánico de perforación de las rocas, había dado en Europa resultados satisfactorios en la práctica. El de los ingenieros sardos que está perfectamente combinado y bien construido produce según el testimonio que acabamos de esponer, excelentes efectos. Hoy que en Inglaterra se trabaja mucho para aplicar el aire comprimido como motor de las máquinas subterráneas, sobre todo para el transporte de la hulla, pudiera emplearse ventajosamente el compresor hidráulico para este servicio.

La sustitución del hombre por un motor inanimado en los trabajos de minas que se explotan en grande escala, es una necesidad de la época. Las máquinas de vapor no es posible aplicarlas en el interior, á causa de mil inconvenientes que ocasionan, sin contar la insoportable elevación de temperatura que producen en las escavaciones donde se han establecido. El medio propuesto por M. Devillez de obtener por medio de una máquina de vapor en el exterior una caída de agua en el fondo de la mina, elevando la que produce esta hasta cierta altura para obrar sobre una rueda hidráulica, no se ha ensayado aun. El aire comprimido permitirá transportar este motor á cualquier punto de la mina donde fuera necesario y aplicarle al transporte interior, al desagüe y hasta al arranque del mineral. Los sondeos de grandes dimensiones de M. Kind, y las numerosas máquinas emplea-

das en los Estados-Unidos, algunas con grande éxito, para abrir túneles reemplazando la fuerza del hombre y la pólvora, hacen esperar que no está muy lejana la resolución de este problema que producirá un progreso inmenso en el arte de labrar minas. Por esto leemos con tanto interés todas las noticias relativas al túnel de los Alpes, cuyos adelantos procuraremos dar á conocer á nuestros lectores.

E. M.

Cuestion de las mechas para barrenos de minas.

La *Gaceta* del día 25 de Febrero último, publicó un estado de los privilegios que por haber concluido el tiempo de su duración, se daban por caducados y entre los cuales, se encontraba el concedido en 4 de Julio de 1845, por 15 años á D. Guillermo R. Bant, vecino de Cartagena, por invencion de un procedimiento para elaborar mechas con destino á los barrenos de minas.

Publicada esta disposicion, que por medio de la *Gaceta* ha debido llegar á conocimiento de las autoridades de Murcia y Cartagena, queda libre la fabricacion de este artículo: nadie puede impedir que se dedique á esta industria quien lo tenga por conveniente, y sin embargo, tenemos noticias que en Cartagena se están cometiendo arbitrariedades de un género que no nos atrevemos á calificar, puesto que se ha llegado hasta allanar la casa de un ciudadano pacífico, por tener noticias de que en ella se iban á establecer artefactos para la fabricacion de las mechas, cuyo privilegio ha caducado.

Estrañamos mucho este proceder y llamamos sobre él la atencion del Gobierno, y sentimos que el señor juez de primera instancia, ignorante sin duda de la caducidad indicada, haya dado un paso tan aventurado y contra una persona escudada por el derecho.

Creemos que cuando lleguen estas líneas á Cartagena, habrá concluido este incidente que denunciarnos á la consideracion pública; pero téngase entendido que si se diera un paso mas en este mal camino, clamaremos para que la justicia no se vea ho-

llada ó por la ignorancia, ó por reclamaciones de personas que no tienen ya derecho alguno á ser oidas en esta cuestion.

¿Ha obrado el juez á instancia de parte? Pues entonces no se le ha manifestado por la casa de Bant que habia terminado el privilegio, pues si se le hubiera manifestado, no hubiera procedido como lo ha hecho.

Todo esto es preciso que se aclare, porque estamos resueltos á no dejar la cuestion de la mano, deseando que los ciudadanos honrados y pacíficos, que los industriales gocen de toda la proteccion que las leyes les conceden.

Pólvora de Minas.

Siguen reproduciéndose diariamente las quejas sobre la falta absoluta que se observa de este artículo aplicado á los barrenos de las minas y de las obras públicas.

Hoy que la explotacion de las primeras y la construccion de las segundas se hallan en un desarrollo tan creciente, estrañamos cómo el señor Ministro de Hacienda no fija toda su atencion en una necesidad tan apremiante, y cómo descuida el surtido de este artículo, perjudicando con ello, no solo los intereses de la Hacienda, ya que el pais sufre la injusticia del estancamiento, sino á las empresas explotadoras y constructoras que se ven muchas veces en el duro caso de tener que suspender las operaciones por falta de este necesario combustible.

¡Y cosa estrañal esto que debia ser una razon poderosísima para tener siempre alerta á la administracion pública, acudiendo con incesante diligencia á proveer abundantemente los distritos, á fin de que el despacho de este artículo produjese los rendimientos convenientes á la renta, y alentase á las industrias que lo necesitan, industrias que con su trabajo tambien han de aumentar los ingresos del Tesoro, no parece sino que sirve para adormecerla, apremiando quizás con este descuido á la necesidad á que vaya á buscarlo, aunque con riesgo, allí donde puede encontrarlo con abundancia y mas barato.

¿Es posible que esto último que indicamos suceda? ¿Por qué

no? Nosotros no lo estrañariamos, puestas las empresas en el duro trance, ó de surtirse de pólvora, ó de tener que suspender los trabajos: en esta alternativa, puede deducirse fácilmente qué es lo que aconseja el interés. ¿Y cómo podriamos estrañar esta determinacion en empresas particulares, cuando puede haber sucedido muy bien que hasta en los mismos establecimientos del Estado, que dependen malamente del Gobierno, se hayan cargado muchos barrenos con pólvora de contrabando?

No somos partidarios de ningun monopolio, y mucho menos de los que hace el Gobierno; los estamos combatiendo incesantemente; no queremos nada, absolutamente nada, estancado; pero ya que las leyes actuales lo consienten, tenga al menos el Gobierno la prevision y el cuidado de proveer convenientemente de la pólvora que monopoliza todos los puntos de espendicion, y con mucha abundancia, aquellos en que mas uso se haga de él, para que no llegue el dia, como está sucediendo, de tener que producir su falta los perjuicios incalculables que ocasiona.

Escritas las anteriores líneas hé aquí lo que encontramos en uno de nuestros colegas relativo al mismo asunto.

«Tenemos varias correspondencias de las provincias Vascongadas, Santander y Asturias, quejándose de la falta absoluta que hay en ellas de pólvora de minas.

Llamamos la atencion del Ministerio de Hacienda hácia una falta tan notable, puesto que se trata de un artículo de primera necesidad hoy para las obras públicas y de minas que tanto desarrollo van tomando en aquellas provincias, y sin el cual sufren las empresas inmensos perjuicios por la paralización forzosa de los trabajos. Se trata de un artículo estancado y monopolizado por el Gobierno en su fabricacion y venta; y esta circunstancia obliga mas á la administracion á prever con oportunidad todo cuanto conduzca á que no se esperimente semejante falta, que además de los daños indicados, que son incalculables, no puede menos de ocasionarlos tambien á los intereses de la renta; y antes de que se llegue á carecer de este artículo, debería permitirse la introduccion de pólvora estranjera.»

VARIEDADES.

Acero de tungsteno (1).—El acero de tungsteno, del que ya hemos hablado en nuestro núm. 1.º de Febrero de 1861, exige una temperatura especial, y algunas precauciones en el temple de los útiles que con él se han de fabricar.

Los experimentos debidos á M. Appelhaum, de Kœningsberg, han dado por resultado que, para templar el acero de tungsteno, es necesario emplear una temperatura mas elevada que para el acero fundido inglés, temperatura que se encuentra entre el rojo claro y el blanco. Para el temple, es menester una mezcla compuesta de cinco partes de resina amarilla reducida en polvo, tres partes de aceite de ballena y dos de sebo. Se empieza por dar al acero la temperatura del rojo oscuro, y se introduce en esta mezcla, despues se lleva al rojo claro, casi blanco, y en seguida se temple como de ordinario en el agua fria á 15º centígrados. Este acero, templado del modo indicado, es mas fácil de soldar que el acero fundido inglés, y creemos, que independientemente de su dureza, merece en muchos casos la preferencia sobre este último.

Alumbrado de gas.—El Gobierno ha dispuesto se nombre un inspector de este servicio en Madrid y posteriormente que el nombrado sea un Ingeniero de minas. Algun periódico ha dicho que este destino es mas bien propio de un Ingeniero industrial; pero segun parece hay personas que se llaman tales sin serlo, y si no estamos mal informados, e primer aspirante al mencionado destino era otra cosa bien diversa. Reproducimos este suelto que con este motivo insertó el *Diario Español* del 28 del corriente. Dice así *La Iberia*:

«El *Diario Español* publica, con el epígrafe de *remitido*, una censura contra el Ministro de la Gobernacion, relativa á la Real orden por lo que se autorizó al Ayuntamiento para nombrar á un Ingeniero de minas, inspector facultativo del alumbrado de gas. Los ataques de que es blanco el Sr. Posada Herrera, por haber dictado la citada disposicion, no pueden ser mas injustos, ni estar mas perfectamente desprovistos de fundamento, y seguramente se distingue el autor de ellos por una carencia completa de conocimiento en la materia. ¿No sabe el que escribió ese *remitido*, que fué

(1) Véase nuestro número anterior.

un Ingeniero de minas el que estableció la primera fábrica de gas de hulla para el alumbrado en el Continente? Justamente se encuentra ahora en Madrid el director de la fábrica de gas de Sevilla, que es un Ingeniero de minas. También lo son los directores y fundadores de las fábricas de gas de Berlín, Hamburgo, Brema y de otras muchas ciudades. Compárense las materias que estudian los Ingenieros de minas con las que aprenden los industriales, véase el tiempo que se emplea en seguir una y otra carrera, examínese la estension con que se enseñan las ciencias en ambas escuelas, y se adquirirá un convencimiento profundo de que en nada se ha faltado al plan orgánico de 20 de Mayo de 1855, porque según su art. 65, no podía el Gobierno emplear á un industrial, porque no está en igualdad de circunstancias con otro de minas, por que no se trata del *reconocimiento de los depósitos de tubería y distribución del gas para el alumbrado* exclusivamente, sino del análisis de dicho fluido de experimentos fotométricos, y de proponer mejoras acerca de la fabricación de un artículo, para lo cual nadie es tan competente como un Ingeniero de minas.»

BIBLIOGRAFIA.

Se ha publicado la primera entrega de la continuación de la *Paléontologie française* de Alcides d'Orbigny, que ha tomado á su cargo, para llevarla á cabo hasta su entera conclusión, una reunión de paleontólogos bajo la dirección de una comisión especial compuesta de individuos de la Sociedad Geológica de Francia.

Dicha entrega comprende 4 pliegos y 12 estampas. Su precio es de 6 francos y de 5 para los individuos de la referida Sociedad, franco de porte.

Tablas para la reducción de las antiguas medidas legales de Castilla á las del nuevo sistema y vice-versa. Por D. Guillermo Florez de Pando, Capatáz y Auxiliar facultativo de Minas. Coruña, 1860.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

Resumen estadístico del Distrito minero de Guadalajara, correspondiente al año de 1860.

Table with columns for 'RAMO DE LABOREO' and 'RAMO DE BENEFICIO'. It includes data for provinces like Guadalajara, Soria, and Cuenca, detailing personnel, production, and mining equipment.

NOTAS.

- (a) (a) De las 101 minas registradas, lo han sido 75 denuncias ó registros, y 26 investigaciones: de las 140 abandonadas lo han sido 104 minas abandonadas ó caducadas y 39 investigaciones; y de las 55 demarcaciones practicadas corresponden 22 á registros y 11 á investigaciones.
(b) (b) En estos números están comprendidas también las investigaciones.
(c) Una es de hierro situada en término de Setiles; 5 de cobre en término de Pardos, y las restantes son de plata mas ó menos productivas y corresponden al término de Hiedelencencia.

- La Oportuna en término de Villares: aunque la Sociedad dueña de esta fabrica se ha declarado en liquidacion y tiene en venta sus edificios y máquinas, no dejaremos de incluirla mientras subsista.
La Constante y San Francisco, no pudiéndose considerar todavía perfectamente regularizada esta, porque luchando aun con las dificultades que le ofrece el tratamiento del cobre gris y la adquisicion del combustible, todas sus tentativas de marcha han venido á ser hasta el dia ensayos mas ó menos continuados.
En este número están comprendidos los jornaleros permanentes de las fabricas y herrerías; mas como en la conduccion de minerales de hierro principalmente, en la de la sal y azogue para la amalgamacion, materiales, etc., se ocupan temporalmente muchos obreros, no nos atrevemos á fijar su número, por mas que creamos fundado el cálculo de ser otros 510 los que se invierten en estas faenas temporales.

- San Francisco en Pardos; la primera se emplea en la extraccion de minerales y la otra pone en movimiento 21 toneles y un molino de trituracion; finalmente, otra máquina de vapor de fuerza de 8 caballos hay en la mina La Torre, en Pardos, empleada en la extraccion.
Una de 45 caballos de fuerza en la Oportuna y 5 en la Constante; en la fabrica Santa Teresa hay otra de 30 á 32 caballos de fuerza, y todas las demas que hay en esta provincia son de 4 á 6 caballos de fuerza, de construccion toscas y con el solo objeto de mover los marinetes de las herrerías.
En la Oportuna hay dos pares de cilindros horizontales, uno de ellos acanalado; en la Constante un par de cilindros lisos para moler ladrillos, escoria, etc., otro de igual clase que no tiene uso; y ambos están movidos por una rueda de cajones; otro par de cilindros iguales á los anteriores para moler el mineral de las minas ricas, cuatro pares al lado de los hornos giratorios para moler el mineral que se calienta en ellos, y seis movidos por la misma rueda que los hornos; seis molinos de piedra de eje vertical para moler la grana de los cuatro pares anteriores; un par de cilindros que se emplean para lo mismo que los molinos de piedra y es movido por el vapor porquero; cuatro molinos de eje vertical igual á los seis antedichos, y son movidos por el vapor grande; y un molinete de mano para moler hierro, carbon, etc.; en la fabrica San Francisco hay un molino de dos piedras verticales movido por su máquina de vapor; en las minas San Carlos y Relampago hay otro, y en la mina Santa Cecilia otro, movido por sus máquinas de extraccion; en el patio de amalgamacion de D. Eusebio Medina hay un molino horizontal movido por dos cañalías, y en el de Jáuregui dos tahonas al arrastre para moler los minerales y un rollo ó muela vertical para la trituracion del mineral grueso.

Guadalajara 1.º de Marzo de 1861.--El Ingeniero Jefe del Distrito,

Sergio Yegras

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Nuevo sistema de frenos para ferro-carriles.

Es un hecho innegable que los grandes inventos, aquellos que tienen una poderosa influencia en la vida social, aparecen en los primeros días de su existencia sin vida propia; y á medida que se someten á vias de hecho, los inconvenientes de ejecución crecen, obstáculos al parecer insuperables estorban y embarazan la realización de una idea, aunque aceptada como buena y útil; pero también lo es, que la inteligencia humana aplicada con afanosa constancia á luchar contra las rémoras de todo género, vence al fin y allana caminos, poco antes llenos de abrojos y peligros sin cuento.

Podemos citar entre otros el ejemplo de los ferro-carriles: nace la idea hace cerca de dos siglos en las minas de carbon de Newcastle, y nace simplificada hasta el extremo de hallarse sustituidas nuestras actuales cintas metálicas por listones de madera, para disminuir los efectos del rozamiento de las ruedas de las carretillas sobre el suelo. A pesar de los inconvenientes que ofreció este sistema, inconvenientes que vemos hoy y no podían verse entonces, se aceptó el invento con grande entusiasmo, pero se fué mejorando la primitiva idea, primero revistiendo los listones con hojas de hierro, después empleando hierro fundido para los carriles, en vez de madera, mas tarde dividiendo la carga en varios carruajes, constituyendo un tren, y por último empleando los carriles de hierro dulce y el vapor como fuerza

motriz, con lo que este método de locomoción ha adquirido un vuelo, que ni aun sospechase podía. Pero hay que tener en cuenta, que para llegar á este estado ha sido preciso vencer dificultades sin número, preocupaciones no pocas, contrariedades sin límites: la constancia, el espíritu inventivo que nunca descansa y ese hecho que todos reconocemos y admiramos, como móvil del progreso en todas las acciones humanas, la división del trabajo, resultado de las sábias leyes del Supremo Hacedor, mediante el cual los hombres se aplican á aquello para que se encuentran mejor organizados, han venido á dar cima á ese gran problema de locomoción rápida y segura, que debe hacer del mundo una familia.

Vencida la preocupación, por tanto tiempo sostenida, de que dando una gran celeridad á los carruajes no habria adherencia sobre los carriles para conseguir un movimiento de traslación, antes bien no se daría á las ruedas sino un movimiento de rotación sobre su eje, preocupación que tuvo tan sin razón en suspenso la adopción de un sistema á que estaba reservado un porvenir tan fabuloso, las mejoras se han ido sucediendo de día en día, nuevas concepciones se han presentado en la liza, y entre ellas merece una especial mención la de Roberto Stephenson, que con su locomotora *El cohete* de calderas tubulares ganó en el concurso de 1829 la gran popularidad de que goza. Vióse entonces en el camino de hierro entre Liverpool y Manchester cuanto podía aumentarse la velocidad de los trenes y aquel prodigioso invento echó los verdaderos cimientos de esta industria. Después de él pocas modificaciones importantes en este sentido figuran en la historia de los ferro-carriles.

Sin embargo, el problema de la celeridad supone resuelto el de la seguridad, principalmente en la cuestión de locomoción de viajeros y para su completa solución vienen proponiéndose en estos últimos años multiplicados sistemas mas ó menos aceptables para evitar choques y descarrilamientos, deteniendo los trenes á voluntad con mas ó menos prontitud. Tarea larga seria hacer su descripción, ni es nuestro objeto hoy al tomar la pluma ocuparnos de los diferentes medios propuestos: bástenos saber que los que satisfacen hasta ahora mejor á aquella condición son

los que avisan con tiempo bastante la presencia próxima de un obstáculo, para que puedan jugar los frenos con oportunidad y contener los trenes antes de tropezar con aquel. En este concepto el sistema de señales eléctricas automáticas, propuesto por nuestro digno compañero D. Manuel Fernandez de Castro, y aunque ensayado con tan feliz éxito, no adoptado aun en nuestro país, probablemente por indolencia, no tiene en nuestro concepto rival entre todos los puestos en juego, mas ó menos análogos al suyo.

Pero estos sistemas, aunque perfectos en su género, nada serian por sí sin la acción de los frenos, de que puede decirse son centinelas avanzados: las señales, los avisos que la electricidad con su prodigiosa actividad puede transmitir, no son sino la voz de alerta para que el guarda freno obre y destruya la fuerza viva adquirida por el tren en su rápida carrera.

Infiérese de aquí que casi agotados estos recursos, el espíritu de invención que nunca muere, se ha dirigido desde hace algun tiempo á la realización de otra idea, á obrar sobre las ruedas de los carruajes, el tender y la máquina con tal intensidad, que, sea cualquiera la velocidad adquirida en su marcha ordinaria, pueda detenerse instantáneamente en cualquier punto de su trayecto; en una palabra, á mejorar y perfeccionar hasta donde la mecánica puede llegar, el sistema ordinario de frenos, llevando esta mejora hasta el extremo de dar la menor intervención posible á la mano del hombre, ó, lo que es lo mismo, fiando á la acción automática la ejecución apetecida.

Los proyectos y los ensayos se han repetido en estos últimos años; el nombre de Mr. Guerin, inventor de un freno automotor, se ha visto citado varias veces en los periódicos científicos, y bien recientes tenemos las experiencias hechas con el freno de D. Agustin Castellví en el camino de hierro de Madrid á Zaragoza en Julio del año último, de que tan favorable opinión formaron la comisión de ingenieros encargada de presenciar aquellas y la Junta consultiva de Caminos, Canales y Puertos (1).

(1) Véanse las *Gacetas* del 3 y 9 de Enero de este año.

quedando á la vez en el ánimo del público una grata idea de invento tan útil como ingenioso.

Hoy se presenta al exámen científico un nuevo paso en la via de los adelantos relativos á la construccion de frenos automotores. D. Bartolomé Castellví, hermano del citado D. Agustín, ha mejorado en nuestro concepto el freno de este, no solo en sus condiciones automáticas, sino acompañándole de un doble freno de gran potencia para parar instantáneamente (1) los trenes y evitar los descarrilamientos. Habiendo tenido la bondad de presentarnos una descripción de sus aparatos con un plano en que vienen detallados los diferentes mecanismos que los ponen en juego, vamos á dar una ligera idea de ellos, con el fin de que se conozcan sus principales innovaciones y las empresas de ferro-carriles les acojan un día, si lo creen conveniente ó les ensayen por lo menos para convencerse de sus ventajas.

El freno de D. Bartolomé Castellví está basado en los mismos principios que sirvieron de guía á Mr. Guerin al proponer el suyo, tan justamente apreciado, pero nos parece que los ha desarrollado mas y abrigamos la esperanza de que en la práctica han de tocarse excelentes resultados. En él como en todos los conocidos hasta el día, el rozamiento es la fuerza resistente contra la fuerza viva de los trenes.

Este rozamiento se ejerce contra las llantas de todas las ruedas de un tren en un momento dado, y además sobre el eje del tender y la máquina locomotora, cuya accion simultánea constituye un doble freno.

La eficacia de su freno estriba en el principio de que la accion automotora será tanto mas enérgica, tanto mas rápida, cuanto mayor sea la resistencia que encuentre la cabeza del tren. Aplicando, pues, al tender y á la máquina locomotora un *doble freno*, que esté dotado de tal potencia que pueda embragar

(1) Al decir instantáneamente es escusado advertir que se habla del embrague instantáneo de todas las ruedas del tren, pues sabido es que no puede aniquilarse instantáneamente la gran fuerza viva de que está dotado este, sin dar lugar á un sacudimiento que pudiera ocasionar muy lamentables consecuencias

con facilidad las ruedas de estos de una manera instantánea por mano del maquinista, se habrá conseguido el objeto propuesto.

Este embrague se hace á la vez, en virtud de la automocion, á las llantas de los demas carruajes del tren y se hace sin árbol de trasmision, ni mas mecanismo que el choque de los topes. Esta sola mejora es ya de gran monta, pues no hay nunca peligro de que se inutilicen los medios de enlace, ni de que se rompan los árboles, etc.

La manera de obrar es la siguiente: Suponiendo que el maquinista ha aplicado el doble freno á la cabeza del tren y que la máquina y tender han perdido su velocidad, los topes delanteros del primer carruaje, viniendo á chocar instantáneamente con los traseros del tender, ponen en juego ciertas palancas hábilmente combinadas, que trabajando á la vez sobre una pieza de fundicion de forma rectangular colocada en el centro del bastidor, con la que aquellas estén sólidamente unidas y de modo que puedan tener un movimiento giratorio, por medio de cuatro coyunturas, la hacen girar lateralmente y ejercer un movimiento de traccion á estas barras, que, paralelas al eje, tienen en su extremo unas almohadillas ó zoquetes de madera, que son los que embragan las ruedas y ejercen un fuerte rozamiento sobre ellas.

Como se vé, esta accion en cuyos detalles no entramos, porque queremos dejar al autor la libertad de publicar la descripción completa de su sistema, ejerciéndose por ambos lados de los carruajes y en todos á la vez, porque el choque de los topes es instantáneo, es sumamente rápida y tenia lugar sin que intervenga otro agente que la automocion, lo que es mas ventajoso, sin que haya que transmitir la accion por eje de ninguna especie ni movimiento de rotacion: carácter esencialmente diferencial del freno de D. Agustín Castellví, en cuya descripción se lee, que la accion de frenar se ejerce por medio de la rotacion de uno de los ejes del furgon, con el que hay combinado un tronco de cono, que durante la marcha gira con el mismo eje y trasmite á voluntad este movimiento á un árbol vertical: en este hay dos ruedas locas para manejarlas tambien segun las nece-

sidades y por diferentes engranes pasa el movimiento á un árbol horizontal ó eje de trasmision, que puede extenderse á todos los carruajes que se quiera, y está compuesto de varios trozos unidos por medio del sistema conocido con el nombre de *junta universal*; por manera que siendo rígido en sentido de la rotacion, puede ceder al mismo tiempo á los cambios de direccion. La accion del embrague se verifica cuando el eje y las ruedas del furgon hayan descrito unas doce vueltas, lo que equivale á la recorrida de 36 metros de distancia con las ruedas ordinarias de 0,95 de diámetro y un tiempo de 2,5 segundos con la velocidad media de 45 kilómetros por hora.

Escusado es decir, que siempre es lo complicado un sistema en que hay engranajes y trasmisiones, tan expuestos á alteraciones que pueden inutilizar el freno. En el de D. Bartolomé Castellví toda esta maquinaria está suprimida; no hay mas que un juego bien combinado de palancas, que se ponen en accion instantáneamente al simple contacto de los topes de los carruajes unos con otros, sin aguardar á que los ejes den mas ó menos vueltas: la accion de frenar es infinitamente mas rápida.

Uno de los detalles mas importantes en esta clase de frenos, es tener siempre las almohadillas ó zoquetes lo mas próximas posibles á las llantas de las ruedas y en una posicion fija y normal á la direccion en que marcha un tren y se comprende, que con la accion repetida de embragar, aquellas almohadillas, que son de madera, han de gastarse lentamente y por consiguiente irse alejando cada vez mas de las llantas; combinar pues este desgaste continuo con la posicion fija y el casi contacto de los zoquetes en todos los casos, es otro problema que ha resuelto hábilmente D. Bartolomé Castellví por medio de un mecanismo bien estudiado, compuesto principalmente de resortes y dos cremalleras provistas de cliquetes, que, á la vez que evitan el rozamiento cuando no se quiere frenar, acortan la longitud de la palanca de traccion del freno á medida que el desgaste de la almohadilla tiene lugar. Por este procedimiento se puede tener á esta última tan próxima á las llantas como se quiera, pues su movimiento hácia ellas al verificarse el desgaste, depende

del paso de los dientes de las cremalleras, quedando así compensado aquel desgaste al acortarse el tirante de traccion.

Tambien está perfectamente resuelta la cuestion de retroceso de los trenes, ó sea la de recibir el impulso por la cola y por los topes sin que estos jueguen sobre los frenos; circunstancia que indudablemente ha debido complicar hasta aquí la aplicacion del sistema automotor. El autor del proyecto aprovecha la accion centrífuga de tres bolas provistas de sus vástagos, que se enlazan con una abrazadera sujeta á uno de los ejes por medio de tornillos de presion y además con un tronco de cono, que puede girar con el mismo eje y tener á la vez un movimiento rectilíneo. La fuerza centrífuga desarrollada por las bolas, obrando sobre este cono, pone ó no en contacto su superficie con una palanca, y esta interrumpe, cuando aquella cesa, la accion automática por medio de otras piezas, y puede verificarse el retroceso por choque contra los topes de los carruajes, sin que estos obren sobre los frenos. De este modo ha resuelto Castellví perfectamente, en nuestra opinion, una cuestion importante.

Tambien lo es el que todo el mecanismo de frenar esté enlazado con un freno de cola, dispuesto como en los trenes ordinarios, en el último carruaje con el que por un simple manubrio de un torno en que se arrolla una cadena, pueden aproximarse las almohadillas á las llantas. Esta adicion no solo es útil para las paradas de estacion, sino para los casos de un retroceso forzado, sea que al subir un plano inclinado la máquina no tenga la fuerza necesaria ó sea por desenganche de algun carruaje y division consiguiente del tren.

Entrando ahora á dar una idea de su *doble freno de gran potencia* para embragar instantáneamente las ruedas del tender y máquina locomotora, diremos que puede ponerse en accion por dos medios distintos; á saber, por el vapor para los casos de peligro, en que quiera desarrollarse una gran presion repentinamente, y por medio de un manubrio para los casos ordinarios.

Este doble freno tiene como partes accesorias:

1.º La alimentacion inmediata ó compensacion de las al-

mohadillas que obran contra las llantas de las ruedas, como en el freno antes descrito.

2.º Union del mecanismo del tender con el de la máquina, de modo que no se desvirtúe la trasmision de la potencia al acercarse ó separarse la segunda del primero.

3.º Medio automático para que la fuerza del doble freno, sirva de agente para evitar los descarrilamientos.

Su accion se trasmite á la vez al eje y á las ruedas del tender (por cuya causa el autor se ha llamado con justo título *doble freno*.) aprovechando el vapor del generador principal, que obra en un momento dado sobre un émbolo vertical, que juega en una cámara ó cilindro situado en la parte superior del depósito de agua de la locomotora: este émbolo tiene un vástago que se mueve horizontalmente, y arrastra una série de palancas acodadas, que vienen á causar una gran presion, sobre unos platillos de hierro introducidos en el eje, entre los que se halla interpuesto otro de madera: uno de estos platillos va invariablemente unido al eje y al anillo de madera, y el otro que es inmóvil, es el que recibe directamente la presion, y viene á consecuencia de ella á formar cuerpo con aquellos, impidiendo la rotacion del eje. Al mismo tiempo se trasmite esta accion á las almohadillas de las llantas por otra combinacion de palancas enlazadas con las primeras. De este modo abriendo el maquinista el acceso del vapor que obra directamente sobre el émbolo, y le hace recorrer un pequeño espacio, se ponen instantáneamente en movimiento todas las palancas y la accion de frenar es á la vez instantánea en el eje y en las ruedas. La trasmision á los demas carruajes del tender ya hemos visto que se verifica por el simple contacto de los topes.

En cuanto al desfreno basta dejar escapar al vapor para que las palancas vuelvan á su posicion primitiva, y el eje y las ruedas queden enteramente libres. Este escape se verifica con gran facilidad, haciéndole pasar antes al dorso del émbolo para que ejerza una contrapresion, y por último á la atmósfera.

Encontramos sumamente ingeniosa y conveniente la aplicacion del vapor á la accion de frenar, pues puede desarrollarse la fuerza á voluntad y con gran economía, en razon á que viene

aquel del mismo generador que pone en movimiento todo el tren, y facilita al maquinista un potente medio de verificar una detencion rápida, sin mas trabajo ni cuidado que el de abrir una llave.

Para los casos ordinarios en que no se necesite desarrollar tanta fuerza repentinamente, hay un manubrio enteramente independiente del cilindro-vapor, que comunica su movimiento por medio de una rosca á una de las palancas del primer sistema, y de esta se trasmite á las almohadillas y platillos como anteriormente.

La compensacion inmediata del desgaste de las almohadillas se hace por un mecanismo análogo al referido para el freno automotor y se apoya en los mismos principios.

Para que la accion del freno sea simultánea sobre el tender y la máquina en cualquier punto de la marcha, siendo así que ambos vehículos deben moverse independientemente, preciso era tambien buscar un medio de que al separarse ó unirse aquellos, no se altere la longitud del tirante que trasmite la accion del freno del uno al otro. Este caso está previsto y dos paralelogramos articulados, el uno fijo á unas piezas que parten de los cabezales de cada carruaje, y el otro enlazado con este por medio de una varilla tambien articulada, siguen los movimientos de aquellos, abriendo ó cerrando los ángulos de los paralelogramos, segun que se separen ó se aproximen.

Queda por último que mencionar otra aplicacion muy importante que surge del sistema Castellví: consiste en evitar los descarrilamientos, haciendo obrar los frenos automáticamente: para ello aprovecha la varilla que ordinariamente llevan las máquinas delante de las primeras ruedas, para rascar y separar cualquier obstáculo que puedan tener los rails, haciendo que un desvío determinado de la vertical, ó principalmente de dentro á fuera, como se ocasiona siempre que una causa cualquiera, da lugar á un descarrilamiento, se trasmita á la llave que abre la comunicacion del vapor con el cilindro en que juega el émbolo que lleva la accion á los frenos, y que puede asimismo combinarse de modo que se cierre el regulador de la locomotora.

Por este ligero resúmen de las principales innovaciones y mejoras que hallamos en el freno de D. Bartolomé Castellví.

respecto á todos los conocidos hasta el dia , se comprenderá que el sistema propuesto , es fruto de grandes desvelos y de mucho tiempo , de un estudio profundo de cuantos detalles influyen en el éxito del mecanismo : no es decir por esto que sea completo, la práctica aconsejará quizá alguna correccion , pero no por eso deja de ofrecer un interés considerable , y por lo mismo no hemos dudado un momento en recomendarle á la atencion pública. Nuestro deseo sería comparar una prueba oficial de este freno, con la hecha con el de su hermano , porque creemos corregidos por completo los pequeños lunares que la comision de ingenieros detalla en su informe de 15 de Octubre de 1860 , principalmente con la supresion de engranajes y trasmisiones que consumen tiempo y fuerza , y son dados á cambios y alteraciones que pueden inutilizar el sistema, y sobre todo, porque operando el doble freno de gran potencia á la cabeza del tren con toda la energia que el acceso del vapor puede desarrollar , creemos que el efecto automotor respecto de los demas carruajes de un tren es mas eficaz y rápido cuando la cabeza, una vez en reposo , ocasiona el choque instantáneo de todos los topes y el consiguiente embrague de las ruedas.

La ingeniosa y fácil aplicacion del vapor para los casos de peligro , la manera con que evita que las almohadillas cambien de posicion respecto á las llantas , á pesar del desgaste natural que el uso origina , y por último la aplicacion automática para luchar contra uno de los riesgos mas inminentes en los ferro-carri-les , los descarrilamientos, son motivos mas que suficientes para deducir que el autor de este pensamiento, antes de hallar una resolucion que tiene garantias de éxito , ha estudiado el camino mas corto y mas seguro para llegar al fin que por tanto tiempo deseamos : el de hacer menos frecuentes los desastres lamentables que trae consigo la locomocion por ferro-carri-les , para que resalten mas y mas las ventajas que proporciona.

Deseamos un porvenir lisonjero al Sr. Castellví y no renunciamos á ocuparnos otro dia de su invento , de que le felicitamos.

JOSÉ DE MONASTERIO.

Estado general del personal del ramo de Minas en Francia en 1.º de Noviembre de 1860.

El Ministro de Agricultura , Comercio y Obras públicas.

El Secretario general (1).

4 Inspéctores generales de primera clase , y 6 de segunda.

20 Ingenieros gefes de primera clase y 23 de segunda.

16 Ingenieros ordinarios de primera clase, 55 de segunda, y 10 de tercera.

18 alumnos Ingenieros.

127 guarda-minas.

El Consejo general de Minas se compone de los Inspectores generales presididos por el Ministro: de él hace parte tambien el Secretario general , que se sienta tambien en el Consejo como Inspector general segundo. Un Ingeniero gefe de primera clase es el Secretario.

En la Comision central de las máquinas de vapor, compuesta de 15 individuos, pertenecen al Cuerpo de Minas 12 de ellos.

En la de los Anales de Minas hay 19 individuos, de los cuales 18 pertenecen al Cuerpo.

En el servicio de los distritos de minas se hallan ocupados 55 Ingenieros.

En el de los caminos de hierro en explotacion se hallan ocupados 75 Ingenieros de Minas y de Puentes y Calzadas por partes iguales próximamente (2).

En las comisiones de vigilancia instituidas para la navegacion de los barcos de vapor , que son 34, correspondientes á

(1) Es lo mismo que subsecretario en España.

(2) Se cree sin duda en España que los Ingenieros de Minas no sirven para este servicio, y sin embargo, el autor de la obra titulada *L'Electricité et les Chemins de Fer*, que por cierto no es ahí un trabajo cualquiera, es un Ingeniero de Minas español. Y por otra parte el material de los caminos de hierro, incluso las máquinas de vapor, no proceden de establecimientos metalúrgicos?

otros tantos departamentos, hay tambien 21 Ingenieros de Minas.

30 Ingenieros tienen á su cargo el mapa geológico general de la Francia y los mismos mapas geológicos y los agronómicos de 36 departamentos.

Hay además 4 Ingenieros dedicados al estudio especial de los terrenos ó cuencas carboníferas de Valenciennes, Aveyron, Autun y La Sarthe, otro á los estudios geológicos y meteorológicos de los torrentes de los Alpes, y los mapas geológico-agronómicos y otras investigaciones sobre los criaderos minerales de los departamentos de la Isera, Valclusa, La Droma y Córcega.

Hay 5 Ingenieros destinados especialmente á las canteras de París y Fécamp, y uno á la inspeccion de las máquinas de vapor del departamento del Sena.

Otro hay comisionado para hacer esperiencias sobre las propiedades del vapor.

Las aguas minerales se hallan á cargo de los Ingenieros de Minas por lo que toca á su conservacion, su alumbramiento y su mejora en todos los departamentos. Algunos están además encargados de trabajos especiales sobre este ramo en los Pirineos y en Plombieres; y al frente de este ramo especial se halla en París otro que ha levantado muy alto su reputacion, por los brillantes resultados que ha obtenido en el mismo.

Otro se halla al frente de la manufactura imperial de porcelana de Sevres, que en lo que vá del siglo estuvo siempre á cargo de un individuo del Cuerpo.

18 se hallan al servicio de diferentes compañías en Francia ó en el extranjero, en la direccion de establecimientos de minas ó de fundicion, y tambien de caminos de hierro.

Son profesores de la Escuela imperial de minas, 10 Ingenieros con el Director, y el Consejo de la misma de otros 10 Ingenieros, esto es, el Director, 7 profesores y otros 2 individuos del Cuerpo. Los alumnos internos proceden todos de la célebre Escuela politécnica.

3 se hallan al frente de la Escuela de Mineros de Saint-Etienne, destinada á formar directores de minas ó de establecimientos mineralúrgicos, para entrar en la cual hay que poseer

la aritmética, el álgebra, la geometría y el dibujo lineal (1).

Uno se halla al frente de la Escuela de Maestros mineros, ó sea capataces de minas de Alais.

10 son individuos de la Academia de Ciencias de París y entre ellos uno de los Secretarios.

Otros son profesores en el Jardin de Plantas, en la Universidad de Francia y en la Escuela Normal en París, sin hablar de los departamentos.

2 son Consejeros de Estado, un Inspector general de segunda clase y un Ingeniero jefe de primera clase.

2 son Senadores, un Ingeniero jefe de primera clase y un Inspector general de primera clase, y todos ocupan su lugar en el Cuerpo.

2 son grandes oficiales de la Legion de Honor, 2 son comandantes, 19 son oficiales, y 48 son caballeros de la misma, distinciones tan honrosas para ellos como para el Gobierno, justo apreciador del mérito, que se las ha concedido.

Entre los Cuerpos facultativos de Europa ocupa este, si no nos equivocamos, el primer lugar.

En él se hallan geólogos como Elie de Beaumont, Gruner y otros muchos, mineralogistas como Sénarmont, Daubrée y Delesse, paleontologistas como Bayle, hidrólogos como François, químicos como Berthier (2) y Regnault, físicos como el mismo Regnault y Sénarmont, geómetras como Lamé, astrónomos como Délaunay y tambien economistas como Chevalier.

No se asciende por rigurosa escala en este Cuerpo, pero no haya miedo que la ignorancia ó la desidia se sobrepongan por esto á la sabiduría y al celo. Esto, por mas que sea terrible el decirlo, no puede tener lugar en España todavia.

(1) De esta escuela salieron muchos hombres de mérito y sábios de primer orden como Boussingault y Virlet. Paillette procedia tambien de ella.

(2) Berthier se halla ya jubilado y no se le nombra en el cuadro del Cuerpo, pero sí en el de la Academia de Ciencias.

Desagües de la Habana por medio de pozos absorbentes. (1).

III.

Habrá como seis meses, al indicar los diferentes trabajos que en mi juicio debían preceder al empedrado de las calles de la Habana, emití la idea de que podría ser conveniente estudiar su suelo y ver si era posible hacer el desagüe de la población por medio de pozos absorbentes. En aquellos artículos no toqué la cuestión sino por incidencia, porque tratándose de otra ya extensa de por sí, me pareció oportuno limitarme á llamar la atención sobre un procedimiento que, aunque nuevo para aquel caso, era ya antiguo en la práctica y podía considerarse sancionado por ella, siendo como son infinitos los pantanos que con ese sistema de saneamiento se han convertido en feracísimos terrenos.

Mas tarde, viendo que se procedía desde luego á ejecutar el empedrado sin pensar en el desagüe, y apoyado en los nuevos datos que habia adquirido sobre la naturaleza del terreno en que descansa la Habana, creí deber insistir, no ya en la posibilidad, sino en las probalidades de conseguir la resolución del problema de la manera mas satisfactoria: deshacerse de las aguas no solo con poco costo y con obras para las cuales no sería preciso tal vez levantar el empedrado, sino de manera, y esto era lo mas esencial, que no continuara ensuciándose el puerto con los sedimentos que ahora arrastran y de cuyo inconveniente no sería fácil librarse de una manera tan absoluta por ningun otro medio. No solo me parece haber demostrado en los artículos del 2 y 3 de Agosto último que el éxito era casi seguro, y que aun de no serlo podría resultar á la población el bien de adquirir una fuente ascendente, sino que en todo caso los trabajos de exploración no serian ni muy largos ni costosos.

(1) Véanse las *Revistas* de 13 de Noviembre y 1.º de Diciembre del año anterior.

Yo no sé hasta que punto pueden haber fijado la atención de algunos las indicaciones hechas por el *Diario de la Marina*; lo probable es que se calificarán por los mas de *teorías*, y por esa razón no estrañaba que el Municipio de la Habana no se apresurase á mandar ejecutar los ensayos que tantos beneficios y economías habrían de reportar al vecindario, si tuvieran el resultado que es de esperar. Pero por lo mismo me ha sorprendido agradablemente ver en el *Boletín Mercantil* de Cárdenas del 12 del corriente el párrafo que copio:

«El domingo á las seis de la mañana tuvo lugar la prueba del pozo absorbente abierto por cuenta del Ilmo. Ayuntamiento en las inmediaciones del antiguo paradero del ferro-carril, asistiendo á ella el Sr. Teniente gobernador, los Sres. Regidores Don Andrés Cortina y D. Antonio Noguerras, el Sr. Mayor de plaza D. Joaquin Beltran, el ingeniero de la villa, D. José Lopez Martinez, y varias personas notables del vecindario.

»Colocadas convenientemente las dos bombas del Ayuntamiento comenzaron á funcionar bajo la dirección del Sr. Comandante de la brigada de honrados obreros y bomberos, Don Antonio Ivern, y fácilmente pudieron convencerse los concurrentes de la abundancia del manantial, pues á pesar de haberse estado bombeando largo rato no se consiguió achicar el agua. En vista de este buen resultado dispuso el Sr. Teniente gobernador que las bombas procedieran á echar agua en el pozo, tomándola una del mar y otra de las lagunas de los manglares inmediatos, y tambien esta vez el resultado fué satisfactorio, pues el pozo absorbió cuanto le echaron.

»Altamente complacidos de estas pruebas el Sr. Teniente gobernador y las demás personas que lo acompañaban, elogiaron cuanto se merece al inventor y director de los pozos absorbentes, D. Joaquin Arbello, y no dudamos que nuestra primera autoridad, así como los Sres. Regidores antes mencionados, se esforzarán por que el Ilmo. Ayuntamiento, en vista de los resultados obtenidos, impetre del Excmo. Sr. Gobernador Superior Civil la competente autorización para proceder á abrir todos los que se consideren necesarios, así para el desagüe de la población como para dotar á esta de agua abundante para los casos

de fuego , aprovechando para hacerlo la circunstancia de ser esta la época del año en que deben formarse los presupuestos , con el fin de que en el inmediato podamos comenzar á disfrutar de las inmensas ventajas de los pozos á que nos vamos refiriendo.»

Ya se haya emprendido esta utilísima obra á consecuencia de las indicaciones hechas en el *Diario de la Marina* , ya se deba á la iniciativa del Sr. Arbello , á quien por una de esas felices coincidencias , tan frecuentes hoy , puede haber ocurrido con respecto á Cárdenas la misma idea que propuse para la Habana , yo debo felicitarle de su resultado y felicitar tanto al ingeniero que ha dirigido la obra como al Ayuntamiento que también ha sabido comprender los intereses de la población encomendados á su ilustrado celo. Ese brillante resultado , sea cualquiera la causa que lo ha producido , viene á dar gran fuerza á la opinión que tengo emitida sobre el desagüe de la Habana , y mis teorías dejarán de ser para los más incrédulos una simple elucubración poco digna de pasar al terreno de la práctica.

Pero no me contentaré con ese hecho y creo que quedarán destruidas las últimas objeciones que pudieran hacerse al proyecto de desagüe por medio de pozos absorbentes , cuando se sepa que en la Habana existen esos pozos y que en su número debe ser muy grande , aunque á pocas personas parece haberles ocurrido destinarlos á otra cosa que al surtido de agua para los usos domésticos. Citaré solo , porque he sido autorizado á ello , los nombres de algunas personas que han tenido ó tienen en sus casas pozos absorbentes :

El Sr. D. Domingo Sterling , Regidor del Excmo. Ayuntamiento , vivió en la calle de la Habana núm. 38 , entre Obispo y Obrapia , y asegura que á un pozo que no podría tener más de 10 ó 12 varas iban á parar todas las aguas llovedizas , sin que saliera una sola gota á la calle ni se notara jamás la menor diferencia en el nivel del pozo. Lo mismo se observa en la casa de D. Francisco Céspedes , calle del Prado.

Y por último , en la calle de Cuba , entre las de Paula y San Isidro , existe también un sumidero natural de poca profundidad que no comunica con ninguna cloaca , y que no ha necesitado sin embargo limpiarse en los nueve años que hace la habita el

actual inquilino , persona muy respetable , y con cuya amistad me honro.

¿Podrá dudarse aun de la conveniencia de abrir algunos pozos artesianos en la Habana y adoptar ese sistema de desagüe , si el resultado fuera tan satisfactorio como el que se ha obtenido en Cárdenas?

Terminaré haciendo una observación que me parece de la mayor importancia para el mejor éxito de los trabajos si llegaran á emprenderse.

Dice el *Boletín Mercantil* que cuantos asistieron al solemne acto de las pruebas elogiaron como merecía al inventor y director de los pozos absorbentes. Hay aquí indudablemente un error de parte del que escribió el artículo , porque nadie pretenderá ser el inventor de los pozos artesianos , que desde tiempo inmemorial se conocen en Europa y en Asia , y que hace también muchos años se han aplicado á la absorción de las aguas como lo he demostrado ya. Lo que sí puede suceder y es probable , es que el Sr. Arbello haya empleado en sus trabajos de exploración algún sistema nuevo , más sencillo y económico que los conocidos , y en ese caso podría prestar un servicio inmenso al país , publicándolo para que otros puedan servirse de él , si ha sido su ánimo entregarlo al dominio público , ó para que acudan en su busca los que necesitaren abrir pozos artesianos si posee un privilegio que le asegure el derecho de explotar la idea por sí solo. Concluyo , pues , felicitando de nuevo al Sr. Arbello por el feliz éxito de sus laudables trabajos.

M. FERNANDEZ DE CASTRO.



Sobre la antigüedad geológica de la especie humana en la Europa occidental, por M. E. Lartet.

(Nota presentada á la Academia de ciencias , el 19 de Marzo de 1860.)

Entre todos los descubrimientos que tienden á hacer remontar á una alta antigüedad la aparición de una raza humana en la

parte occidental del continente europeo, ninguna hay sin duda mas concluyente que la de los *silex tallados*, recogidos por M. Boncher de Perthes en los aluviones erráticos ó *diluvium* del valle de la Somme. Interrogando capa por capa, y las mas veces en su sobreposicion directa, las huellas de la habitacion sucesiva del hombre, combinando con rara sagacidad las luces de la arqueología, con indicaciones geognósticas de incontestable valor, ha conseguido el sábio anticuario de Abbeville reconstituir sobre el teatro mismo de sus perseverantes estudios, una verdadera stratigrafía del periodo humano.

La presencia, en los *bancos diluvianos* del valle de la Somme, de numerosos *silex tallados*, que ofrecen formas definidas y evidentemente intencionales, es hoy un hecho generalmente aceptado. Anunciado por vez primera en 1847 por M. Boncher de Perthes, reproducido mas tarde, en cuanto al depósito de Saint-Acheul, por el doctor Rigollot este descubrimiento acaba de ser confirmado recientemente por las verificaciones personales de anticuarios y geólogos de los mas eminentes de Inglaterra, como asimismo por las de algunos sábios franceses. Sin embargo, existian dudas, y se emitió la opinion de que el resultado de causas todavia desapercibidas pudiera ser la introduccion menos antigua de los *silex tallados*, en las capas ya formadas del diluvium. Tambien se ha objetado que la mezcla actual de estos objetos que atestigua un trabajo humano, con restos de especies animales estinguidas, no basta para probar la estricta contemporaneidad del hombre con los animales, á los cuales han pertenecido estos restos. Esta última objecion es realmente fundada, porque los materiales arrastrados por las corrientes en sus altas crecidas, siendo recogidos á diferentes niveles ó tomados de capas de muy diversa edad, no se puede en buena lógica concluir de su asociacion consecutiva, ni comunidad de origen, ni sincronismo de preexistencia.

Todas estas dudas desaparecerian si se llegasen á comprobar huellas inequívocas de una accion humana cualquiera, sobre los huesos mismos de los animales sepultados con los *silex* trabajados por la mano del hombre; esto es lo que he tratado de verificar en las colecciones del Museo de Historia Natural so-

bre piezas de origen auténtico, y particularmente sobre las descritas ó mencionadas por Cuvier.

Muchas astas de ciervo (de las que una es de especie perdida), recogidas en el diluvium de Abbeville y en otros depósitos de igual edad, ofrecen entalladuras visiblemente producidas por un instrumento cortante. Semejantes á estas aunque de menos notable evidencia, se ven sobre diferentes huesos de rinoceronte que provienen de estos *bancos diluvianos*. Señales del mismo género y mas significativas todavia se hallan sobre vértebras y huesos largos de Aurochs, descubiertos en la selva de Bondy, al abrir el canal del Ourcq (1). Sobre un fragmento de cráneo del gran ciervo de Irlanda (*Megaceros hibernicus*) de este último depósito, figurado por Cuvier (*Oss foss.*, in 4.º 1822, tomo IV pl. VI, figura 9), se perciben las señales de entalladuras practicadas para obtener la ruptura del asta y de un piton basilar; se ven tambien en la base de los cuernos muchas cortaduras y excisiones poco profundas que se podrian suponer han sido hechas al destacar la piel del animal. (2). Otro trozo de

(1) M. Brongniart, que ha publicado (*Description de las cercanías de Paris*, in 4.º 1822, pág. 567, lám. 1, fig. 10) el corte de la escavacion abierta en el lugar llamado la *Butte au bois de S. Denis*, dice que los huesos se hallaban á seis metros de profundidad, en un atierre que creia ser mas antiguo que el de los valles. Además de los restos de Aurochs y de ciervo de Irlanda, se descubrieron allí los restos de una cabeza de elefante. (*El. primigenius*), colmillos y dientes molares que Cuvier ha figurado. Hasta ahora no he observado señales humanas sobre huesos de elefante, ni ningun trozo de máfil entre los numerosos útiles, punzones, cabezas de flecha, etc., en hueso ó asta de ciervo que han pasado á mi vista. Bukland ha citado adornos groseros de máfil hallados sobre el esqueleto de mujer de la caverna de Paviland, sepultado no lejos de una cabeza de elefante fosil; pero ha tenido cuidado de recordar, segun Strabon, que los antiguos bretones se procuraban estas clases de adornos por sus cambios con los navegantes fenicios.

(2) He observado muchas veces sobre cabezas fosiles de rumiantes, que provenian de cavernas, ligeras entalladuras en la base de los cuernos verosimilmente hechas á traves de la piel para destacarle de esta parte del cráneo á la que es muy adherente. Señales de esta naturaleza son visibles sobre todo alrededor de la base de un cuerno de antilope hallado por M. Alf.

cuerno recibido de Inglaterra por Cuvier con una cabeza de este mismo gran ciervo de Irlanda, muestra también la señal bien clara de tres golpes dados sucesivamente sobre el mismo punto con un instrumento bien afilado, y evidentemente con intención de determinar la fractura del asta.

Sin llevar mas lejos las citas, haré notar que la mayor parte de esas cortaduras de toda especie parecen haber sido hechas con útiles de corte rectilíneo y bastante bien aguzado (1), sin embargo, sobre una tibia de Aurochs procedente de la zanja del canal del Ourcq la fractura del hueso, obtenida por muchos golpes muy fuertes, ofrece sobre un punto una superficie de excision ondulada y estriada, como si la hubiese producido el bisel flexuoso y finamente afilado de ciertas hachas simplemente *talladas*, como las que provienen de los bancos diluvianos de Abbeville y de Amiens. Por lo demás, las diversas entalladuras de que se trata son tan limpias y corridas que no sería posible imitarlas sobre los mismos huesos en el estado de alteracion en que se hallan ahora; parece mas bien que cortaduras tan penetrantes no pueden haber sido hechas sino sobre huesos frescos y no desprovistos de su materia gelatinosa; pero se concibe que apreciaciones de esta naturaleza no deben arriesgarse sino con la mayor reserva, porque es muy difícil aun para el observador de mas conciencia, el poder prevenirse contra los arrebatos de la imaginacion.

Estas correlaciones propuestas bajo el punto de vista pa-

Fontan en esta misma gruta de Massard (Ariege) donde habia recogido las curiosas cabezas de flecha en asta de ciervo que M. Isidoro Geoffroi Saint-Hilaire ha presentado en nombre de aquel á Academia, hace dos años.

(1) Esto daría á suponer que independientemente de las hachas simplemente desgastadas del *diluvium*, los hombres de estos tiempos primitivos eran también poseedores de instrumentos mas perfectos y mejor apropiados á sus necesidades usuales. Esto estaría igualmente en contradiccion con la opinion emitida por Mr. Worsaae (*Athenæum* del 31 de Diciembre de 1859) que lo que caracteriza las pequeñas hachas y otros útiles aferrados á la mas antigua subdivision de la edad de piedra, es el estar simplemente *tallados* y no *pulimentados*.

leontológico no son las únicas que puede sugerir la presencia bien averiguada en el *diluvium* de sílex trabajados por la mano del hombre. Está admitido en geología que anteriormente á toda memoria histórica ó tradicional ha debido hallarse unido al continente el suelo actual de Inglaterra. Esta antigua relacion de continuidad resulta por otra parte implícitamente de la presencia actual, en los dos lados de la Mancha, de un mismo conjunto de especies animales terrestres cuya original intermigracion no ha podido efectuarse sino por tierra firme. Apoyándose M. D'Archiac principalmente sobre consideraciones de orden stratigráfico, ha creído que la separacion de las Islas Británicas del Continente, habia tenido lugar *después del depósito de cantos rodados diluvianos y antes del de aluvion antiguo* (1). En efecto, el fenómeno que ha producido el *Loess ó aluvion antiguo*, en el norte de la Francia y en Bélgica, no ha dejado ninguna señal en Inglaterra. Por otra parte, M. Elie de Beaumont ha indicado claramente relaciones de causas ó efectos entre ciertas dislocaciones del sistema de los grandes Alpes y los aluviones erráticos del fondo de nuestros valles. Las conclusiones que emanan de esta hipótesis se presentan por sí mismas. La raza humana que ha modelado las hachas de sílex del *diluvium* de Abbeville y de Amiens, habia ya tomado posesion de esta comarca en un tiempo en que las Islas Británicas estaban todavía unidas al Continente, porque la separacion de estas islas no ha tenido lugar sino después de la formacion de los bancos diluvianos donde fueron sepultadas estas hachas, siendo la formacion de estos *bancos diluvianos* una de las consecuencias de las últimas dislocaciones alpinas, la misma raza humana habria igualmente existido antes que el centro de Europa hubiese recibido el complemento de sus grandes relieves orográficos actuales. De este modo, la aparicion del hombre *en las regiones occidentales de Europa*, dataría de una época en que la superficie, la estension y los contornos geo-

(1) D'Archiac, *Bulletin de la Société géol.*, primera série, tom. X, página 220 et *Histoire des prog. de la géol.*, tom. II, p. 127, 151 y 170.

gráficos de este continente eran notablemente diferentes de los que son en el día (1).

Ahora, ¿entre esta fase geológica del período humano y la en que vivimos, se ha producido realmente, en *esta misma parte de nuestro continente*, una grande y súbita revolución para haberse interrumpido la sucesión regular de los seres organizados? ¿Se hallan en alguna parte señales evidentes y rigurosamente demostrativas de esto? Sin duda, hubo un momento en que, en la Europa de los últimos tiempos geológicos, el régimen comparativamente excesivo de las corrientes de agua se ha elevado á una intensidad torrencial que nos es atestiguada por la gran extensión de sus aluviones erráticos, y también por el volumen de los materiales que han acarreado; pero no está demostrado que estas corrientes de agua, en las mayores crecidas, hubiesen franqueado los límites de sus cuencas hidrográficas actuales. Mas

(1) Los estudios hechos bajo el emplazamiento recién descubierto de antiguas habitaciones construidas sobre pilotaje, en los lagos de la Suiza, han permitido á los anticuarios de este país ligar por gradaciones las fases anti-históricas de las *edades de hierro, de bronce y de piedra*. Bajo las habitaciones referidas á la edad de piedra, se han encontrado además de las armas de sílex y otros objetos de industria característicos de este período, huesos de *danta, de auroch, et.*, y también de *cabra, de carnero* y de otros animales que parecían haber sufrido un principio de domesticación. Se ha recogido igualmente cierta cantidad de trigo, en parte carbonizado. En Dinamarca, los estudios, aunque hechos bajo el mismo punto de vista, por MM. Forchammer, Steenstrof y Worsaae, se han extendido sobre las estaciones primitivas de aborígenes probablemente mucho más antiguos que los de la Suiza, porque con los restos huesosos del *danta, del aurochs, del bos premigenius, del castor, etc.*, se han hallado los del *reno*, que no había vuelto á tomar sus latitudes actuales. El establecimiento de estas poblaciones en las regiones cercanas al Báltico, databa también de una época anterior á ciertas oscilaciones del suelo que, según M. Forchammer, habrían arrastrado la destrucción de una multitud de montículos ó sepulturas de estas primeras edades, á causa de una gran invasión acuosa venida del Oeste, (Véase Forchammer, *Quart Journal of the geolog. Society of London*. 1845, tom. I, p. 380).

tarde, una gran oscilación del suelo, ó cualquier otra causa desconocida ha podido determinar la inmersión más ó menos prolongada de ciertas superficies regionales recubiertas por el *Loess* ó *aluvión antiguo de las mesas* en el norte de Francia, en Bélgica, etc., pero siempre han quedado, en su vecindad, vastas comarcas descubiertas donde se ha perpetuado la población terrestre preexistente, que se halla aun hoy representada por la casi totalidad de sus formas específicas. Respecto á los moluscos terrestres y de agua dulce, por ejemplo, salvo algunas extinciones locales y ciertas variaciones geográficas de poca importancia, es la misma la repartición con poca diferencia. Si en la clase de los mamíferos, ha habido desaparición final de algunas especies (una decena lo más), la observación más escrupulosa de los hechos tiende cada día á establecer que esta desaparición ha sido el resultado, no de una destrucción simultánea, sino más bien de extinciones sucesivas que parecen igualmente haber sido graduales en el espacio como en el tiempo.

Así, como ya he tenido el honor de manifestarlo en otra ocasión á la Academia, se llega inevitablemente á esta conclusión, que una muy gran parte de la población terrestre actual de nuestro continente, ha atravesado todas las pretendidas fases críticas de este largo período *cuaternario*, tan diversamente accidentada por fenómenos geológicos. De ello hallamos una prueba irrecusable en las Islas Británicas, donde esta población emigrada desde largo tiempo antes de la separación de estas islas del Continente, se ha perpetuado en ellas hasta nuestros días, con excepción de un pequeño número de especies, de las que algunas se han extinguido bajo la influencia del hombre. Si, pues, la persistencia de la especie, y la continuación del *habitado* han quedado los mismos para los animales de toda especie, ¿no se puede suponer que ha debido ser lo propio respecto del hombre, su contemporáneo y colocado en las mismas circunstancias? ¿Por qué, en efecto, se habrá producido una intermisión biológica solamente para la especie humana, cuando se demuestra que no la hubo en las razas animales?

Estábamos escribiendo la biografía de nuestro querido Maestro el Sr. D. Francisco Travesedo, cuya muerte deploran todos los que en España se dedican á las ciencias exactas, pero al leer en la *Revista de Obras públicas* la que ha publicado el Sr. Saavedra, desistimos de nuestro propósito y la copiamos íntegra pagando de este modo un justo tributo de cariño y respeto al que fué el profesor de casi todos los que hoy pertenecemos á alguna de las carreras de Ingenieros civiles.

Dice así:

NECROLOGÍA.

«Con el mas profundo dolor tomamos hoy la pluma para anunciar á los lectores de *La Revista* la muerte de nuestro queridísimo maestro D. Francisco de Travesedo y Melgares, persona con quien nos unian los mas estrechos lazos de amistad y agradecimiento; y siguiendo una laudable costumbre establecida, pagamos hoy piadoso tributo á su memoria consignando aunque en breves y desaliñados renglones la relacion de sus altas virtudes y relevantes méritos.

Nacido en Madrid en 3 de Octubre de 1786, siguió con tal aprovechamiento los estudios generales de ciencias y letras que en 1805, antes de cumplir 19 años, hizo oposicion á una cátedra de matemáticas vacante en la Real casa de caballeros pages, la cual ganó, mas no fué agraciado con ella bajo pretesto de su corta edad; y á consecuencia de esto ingresó en el mismo año en la recién creada escuela de Caminos y Canales, de la que debió haber salido á ocupar plaza efectiva en el Cuerpo dos meses despues de estallar la gloriosa revolucion de la Independencia española, que fué causa de que dicho Cuerpo de Ingenieros se disolviese por primera vez. Desde entonces, y por esta circunstancia, empezó á dedicarse á la enseñanza particular de las matemáticas y algunas otras ciencias, mereciendo particular mención una academia militar, tanto para las armas generales como para las especiales; que abrió en su casa á fines de 1812, con grande oportunidad para los azarosos tiempos que corrian. Bien merece que fijemos nuestra atencion en este pe-

riodo de la carrera científica de Travesedo, porque dió entonces el primer paso en lo que fué ocupacion constante de su vida y formó el mas brillante lauro de su envidiable reputacion. Hoy que por todas partes se enseñan bien ó mal las matemáticas, que hay profesores de todas especies y categorías y que con increíble facilidad se pueden encontrar medios de preparar una educacion sólida en estas materias, no se comprenderá acaso cuan alto mérito fué el de Travesedo al abrir su casa á la juventud estudiosa en tiempos en que era prodigio por desgracia entre los españoles haber traspasado con mediano provecho los limites de la aritmética ó de la mas sencilla geometría, pero aunque este paso era ya de por sí mucho, le daba mas valor el inestimable de la enseñanza de profesor tan distinguido, con cuyo ejemplo y muchísimo mas tarde se fueron formando otras clases particulares de justa nombradía, hasta el número de las que hoy por ventura contamos hasta fuera de la corte. En tan largo período y descollando siempre en primera línea, Travesedo formó una dilatada série de discípulos (y tuvimos la fortuna de contarnos entre los últimos) de cuya memoria jamás se borrará la claridad del método, la precision de la palabra, el rigor del raciocinio, con lo que no solo enseñaba las materias de los programas de exámen, sino que señalaba y daba casi trillado el camino para entrar con firme paso en el árduo y complicado estudio de las ciencias de aplicacion; aspirando así con la nobleza propia de su carácter, no á formar brillantes candidatos que diesen nombre á la casa y se oscureciesen despues poco á poco entre la aridez de los demas estudios y la forzada tension de sus facultades intelectuales; sino jóvenes que con segura planta pudiesen marchar de frente así en lo difícil como en lo agradable, y que teniendo segura la entrada en las escuelas especiales, tuviesen mas fácil aun y brillante su salida para ingresar en los cuerpos facultativos á llenar los deberes que su ciencia les imponia. Por eso los discípulos de Travesedo conservan tan grato recuerdo de este maestro insigne, y cuentan por la mayor fortuna suya haber alcanzado tan inteligente direccion en sus primeros y elementales estudios; y adelantándonos, quizá

con escasa competencia, á espresar este sentimiento de gratitud y buena memoria, creemos consignar el unánime sentimiento de nuestros dignos compañeros y colegas de preparacion matemática.

La vida de Travesedo estuvo repartida entre la enseñanza privada y la enseñanza oficial. Inútil es cuanto añadamos de la primera: á la segunda dió principio en 1818 volviendo á oponerse y á ganar una cátedra en la casa de Pages, que siguió desempeñando hasta su estincion, y en cuyo tiempo creemos que cooperó á la traducción del tratado de matemáticas de Lacroix, el mejor de su tiempo. Reconstituido en 1821 el cuerpo de Ingenieros de Caminos y Canales, fué nombrado por sus anteriores estudios Ayudante tercero en dicho cuerpo y al mismo tiempo profesor en propiedad, hasta que disuelta por absurdas preocupaciones dicha institucion á la caída del gobierno constitucional, perdió cargo y empleo, no habiendo querido ya volver á entrar cuando fué invitado á ello en 1836. De igual manera perdió los cargos que en este tiempo obtuvo, primero en los estudios en San Isidro y luego en la Universidad central; y solo desde 1835 se puede contar sin interrupcion su carrera en el profesorado público. Nombrado en 23 de Setiembre, catedrático interino de matemáticas de San Isidro, donde desempeñó la asignatura de segundo año, fué designado como Director del mismo establecimiento en 1837, cargo que obtuvo nuevamente en 1841, y en 1842 se le confió la cátedra de dibujo lineal allí establecida. En el arreglo de la Instruccion pública de 1845, fué nombrado Catedrático propietario de cálculo sublime en la facultad de filosofía y pasó á la categoría de término en 1847, habiendo obtenido su jubilacion en 1857, dos años despues de recibir el grado de doctor en ciencias físico-matemáticas, cuyos ejercicios no se desdeñó de hacer á los 69 años de edad un hombre que figuraba en primera línea y que pertenecía á la Real Academia de Ciencias desde su creacion en 1847, de la cual era Tesorero.

Innumerables fueron las comisiones que por su carácter, ocupacion y carrera se le confiaron. Cuando se estableció el consulado fué nombrado juez en las oposiciones que se hicieron

para la provision de sus cátedras; el mismo cargo tuvo en 1855 y 1856 por el Conservatorio de Artes; en 1836 por el Colegio científico, tanto para el ingreso de los alumnos como para los ejercicios de los profesores; en 1845 por la Junta de Comercio; en 1846 por la Escuela normal central; en 1848 para los exámenes de Directores de caminos vecinales; y en 1849 para la entrada en la Escuela preparatoria; aparte de otros ejercicios particulares á determinadas cátedras de que fué juez en diversas épocas y que no mencionamos por no cansar á los lectores con un relato que nada habia de añadir á la sólida reputacion de Travesedo. En 1836 fué nombrado profesor de los hijos del Sermo. Sr. Infante D. Francisco de Paula, en 1841 miembro de la comision de examen de libros de texto, en 1843 de la comision de examen de programas de geografia é historia, y en el mismo año vocal de la Junta de centralizacion de fondos de Instruccion pública, á cuya estincion en 1847 recibió un honorífico testimonio de su buen desempeño y celoso proceder.

Tambien fué distinguido con honrosos cargos fuera de su ordinaria profesion de enseñanza. Fué Regidor del Ayuntamiento de Madrid en 1836 y segunda vez ocupó el mismo puesto y el de Teniente Alcalde en 1856.

Desde 1839 hasta 1844 fué individuo de la Junta directiva de la Caja de ahorros, y era Caballero del cuerpo colegiado de la nobleza de Madrid cuando falleció el 17 de Enero del presente año. Corta es y débil la memoria que hemos pagado á quien dirigió los primeros pasos de nuestra educacion científica, pero interin no lo hace con mejor desempeño otra pluma mas autorizada, sirvan las líneas que la nuestra ha trazado para dar un primer testimonio del respeto que merece á las generaciones que le suceden el hombre que envejece entre el cultivo de las ciencias y la práctica de la virtud.»

EDUARDO SAAVEDRA.



ESTADI

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

| | Plata. | Alcohol á 55 rs. quintal. | | Plomo elaborado. | | | Artículos al 75 por 100 para el aforo. | | | | |
|--------------|---------|---------------------------|------------|------------------|-------------|-----------|--|------------|--------|------------|-----------|
| | Marcos. | Quintales. | 5 por 100. | | Perdigones. | Planchas. | Caños. | Quintales. | | | |
| | | | Rs. cént. | Quints. | | | | Quints. | Quint. | De alhaya. | De plomo. |
| Enero..... | 3354 | 799 | 1318 | 35 | 2167 | 4550 | 827 | 290 | 217 | 77 | 58 |
| Febrero..... | " | 1601 | 2644 | 65 | 351 | 1095 | " | 550 | 413 | " | " |
| Marzo..... | 552 | 3930 | 6484 | 50 | 1107 | 554 | 992 | 80 | 60 | " | " |
| Total.... | 3906 | 6330 | 10444 | 50 | 3625 | 3199 | 1819 | 920 | 690 | 77 | 58 |

VARIEDADES.

Elogio justísimo.—Con gran satisfaccion hemos leído el que se hace en el *Anuario del Cosmos*, 1861, del sistema de señales eléctricas para precaver los accidentes desgraciados en los caminos de hierro, inventado por nuestro apreciable compañero y amigo D. Manuel Fernandez de Castro, y de la obra publicada por el mismo en 1859 con el título de *L'Electricité et les Chemins de Fer*. La alta y merecida reputacion de que goza en todo el mundo científico la publicacion citada, viene á confirmar mas y mas el juicio emitido en nuestra *Revista* sobre el mérito de la obra y la importancia del invento, reconocidos igualmente por todas las personas científicas, que han tenido ocasion de examinarlos, y por nuestro Gobierno, que tan justa proteccion ha dispensado con tal motivo á aquel distinguido Ingeniero. Hé aquí los términos en que el *Anuario* se espresa:

«Los hechos que acabamos de citar están tomados de una obra interesante en estremo *La electricidad y los caminos de hierro*, su autor Don Manuel Fernandez de Castro. Contiene esta obra un resumen histórico de

STICA.

ficada por el distrito de Adra en el primer trimestre de 1861.

71 REALES QUINTAL.

| De litargio. | Quintales. | | | Barras. | Quintales. | Quintales. | TOTAL. | 5 | TOTAL. |
|--------------|------------|-----------|-----------|---------|------------|------------|----------|---------|--------|
| | De plomo. | De minio. | De plomo. | | | | por 100. | Rs. vn. | |
| | | | | | | | Rs. vn. | | |
| 232 | 486 | 818 | 654 | 24454 | 28832 | 34482 | 77584 | 50 | 78902 |
| " | " | 174 | 139 | 18075 | 17105 | 19103 | 42981 | 75 | 45623 |
| " | " | 350 | 280 | 23622 | 26579 | 29572 | 66537 | " | 73021 |
| 232 | 186 | 1342 | 1073 | 66151 | 72516 | 83157 | 187103 | 25 | 197547 |

la electricidad y sus aplicaciones, una breve descripcion de los caminos de hierro y el exámen de todos los medios propuestos para evitar los accidentes desgraciados en esas vias. El autor, despues de demostrar la insuficiencia de estos medios, presenta un nuevo sistema de señales eléctricas, indicando los peligros que con su uso pueden evitarse.

Puede decirse que la invencion del Sr. Castro es la mas perfecta que en su clase existe; pero la comunicacion que por los Secretarios de los Córtes le fué dirigida, hablará mas alto que pudieran hacerlo nuestros elogios, y la reproduciremos por lo tanto para que nuestros lectores puedan juzgar con acierto de la importancia de tan apreciable descubrimiento.»

Omitimos la comunicacion de las Córtes que copia el *Anuario* para limitarnos esclusivamente al juicio formulado por esta publicacion; y felicitamos sinceramente al Sr. Fernandez de Castro porque sus trabajos seran así apreciados cual merecen fuera de nuestro pais y por sábios eminentes, ya que con nosotros tenga el disgusto de que un mal entendido espíritu de especulacion prive á la humanidad de los beneficios que le reportaria la adopcion de su sistema en los caminos de hierro.

Fábrica de Trubia.—Hemos leído la interesante memoria que con el título de *Consideraciones sobre la marcha de la Fábrica de Trubia desde su establecimiento en 1844, hasta fines de Octubre de 1860* y su

estado en esta última fecha, ha publicado el digno Brigadier D. Francisco de Elorza.

En este escrito, al que acompaña un plano geométrico de la espresada fábrica, se describen con precision y claridad los diferentes y numerosos talleres de que se compone aquel vasto establecimiento, y los edificios y aparatos que cada uno comprende, probándose tambien hasta la evidencia por medio de datos irrecusables que el coste real y verdadero de la fábrica de Trubia hasta fines de Octubre de 1860 ascendia solo á unos veinte y cuatro millones de reales, cantidad muy inferior al valor real que representa á juicio de todas las personas competentes que la han visitado.

Sin temor de que nos ofusque la íntima y antigua amistad que nos une al autor de la Memoria á que aludimos, creemos sinceramente que en ella se demuestra de la manera mas completa, el celo, la probidad y el acierto con que el ilustrado é infatigable Sr. Elorza supo erigir en España un monumento industrial que honrará perdurablemente la memoria de su Director y del Gobierno bajo cuyos auspicios se ha llevado á cabo.

Aclaracion.—Los artículos que publicamos en nuestro número anterior con los epígrafes *Cuestion de las mechas para barrenos de minas y Pólvora de Minas*, los tomamos del periódico *Las Novedades*, y lo hacemos así constar, porque deseamos que nuestro colega cite á nuestra *Revista* siempre que crea conveniente copiar alguno de nuestros artículos.

A propósito del asunto de las mechas de seguridad hemos procurado indagar lo que hay sobre aquel abuso que nuestro colega denuncia, y de nuestras noticias resulta que en efecto el privilegio de los Sres. Bant y Compañía para fabricar mechas de seguridad para barrenos de minas y canteras, caducó en el año último, y por consiguiente no es en virtud de este privilegio que hoy elaboran aquel artículo, sino garantidos con otro por mejora del procedimiento que se concedió, aun vigente aquel, á uno de los operarios de la fábrica, que faltando á la confianza de sus principales y enterado de las mejoras introducidas desde 1845 en el sistema de elaboracion, solicitó un segundo privilegio: llevado este operario ante los tribunales por abuso de confianza, cedió por transaccion sus derechos a los Sres. Bant, que retiraron la accion criminal y son hoy dueños de aquella concesion. Lo notable es que este mismo operario olvidando sin duda lo que pasaba sobre él y la accion que habia hecho, construyó una nueva máquina por los modelos de la ya mejorada, y está otra vez sometido á la accion de los tribunales: este es sin duda el ciudadano pacífico á que nuestro colega se refiere.

En resumen, no podemos menos de reconocer, que los Sres. Bant y Compañía están garantidos por la ley y obran en el círculo de sus atribu-

ciones, por mas lamentable que sea el ver que se conceden tan fácilmente esta clase de monopolios, en que el Gobierno viene á ser el primer copartícipe, teniendo como tiene, estancada la pólvora, que es el artículo principal de un invento que tantas ventajas ha producido.

No olvidemos tampoco que el privilegio debe referirse solo al sistema de elaboracion, no al objeto elaborado, por manera que hoy pueden en nuestro concepto fabricarse mechas por cualquier otro sistema con tal que no sea por el método privilegiado, del mismo modo que se conceden todos los días privilegios por el modo de fabricarse un artículo, aunque este artículo sea de uso comun desde los tiempos primitivos, sin escluir por eso los demas sistemas de fabricacion.

Faro de hierro.—Las revistas científicas de Inglaterra describen detalladamente un faro de hierro destinado á alumbrar la embocadura del Ebro, y que ha construido para nuestro Gobierno Mr. Porter de Birmingham. Este faro, completamente abierto, es de hierro batido, siendo su forma piramidal: su altura mide 150 piés, siendo de 56 el diámetro de su base, de 9 piés el de su cúspide. Las ocho columnas que constituyen los ángulos del octógono, son de hierro fundido.

Los sílex de Amiens.—Mr. Preswicht se halla publicando en las *Philosophical Transactions* una larga memoria sobre los sílex hallados en el diluvium de Amiens. En ella adopta la idea de que el hombre vivia al mismo tiempo que los grandes mamíferos de aquella época.

BIBLIOGRAFIA.

Hygiène des ouvriers mineurs dans les exploitations houillères; par el Dr. A. Riembault. Paris, 1861, in 8.º

Recherches sur l'azote et les matières organiques dans l'écorce terrestre; par M. Delesse; br. in, 8.º

Annuaire de Cosmos, III année. Véndese en la libreria de Bailly-Baillière á 9 rs.

ERRATA.

En el número anterior de la *Revista*, la línea 31 de la pág. 168, debe decir

mann, Sylvertop, Leplay, Gordier, Dufrenoi, Paillete.

ANUNCIO.

Crisoles de grafito, fabricados en Londres, Battersca Works, S. W., por la compañía titulada *The patent plumbago crucible Company*.

Los precios de estos crisoles, en el puerto de Londres, son con relacion á su cabida los que á continuacion se espresan:

| Números. | Cabida.
Kilógramos. | PRECIOS. | |
|----------|------------------------|------------|----------|
| | | Schelinos. | Díneros. |
| 1 | 1 | » | 3 |
| 2 | 2 | » | 6 |
| 4 | 4 | 1 | » |
| 6 | 6 | 1 | 6 |
| 8 | 8 | 2 | » |
| 10 | 10 | 2 | 6 |
| 12 | 12 | 3 | » |
| 14 | 14 | 3 | 6 |
| 16 | 16 | 4 | » |
| 18 | 18 | 4 | 6 |
| 20 | 20 | 5 | » |
| 25 | 25 | 6 | 3 |
| 30 | 30 | 7 | 6 |
| 35 | 35 | 8 | 9 |
| 40 | 40 | 10. | » |
| 50 | 50 | 12 | 6 |
| 60 | 60 | 15 | » |
| 70 | 70 | 17 | 6 |
| 80 | 80 | 20 | » |
| 90 | 90 | 22 | 6 |
| 100 | 100 | 25 | » |
| 150 | 150 | 37 | 6 |
| 200 | 200 | 50 | » |
| 300 | 300 | 75 | » |

Los pedidos que se hagan directamente á la fábrica desde cualquier punto de nuestro pais, serán realizados sin demora, pues cuenta la Compañía con los medios necesarios al efecto.

Constándonos de un modo positivo que el uso que en estos últimos años se ha hecho de esos crisoles en importantísimos establecimientos industriales de diferentes paises, les ha adquirido un extraordinario crédito, considerándose hoy generalmente como de los mejores que pueden fabricarse, no dudamos en recomendar las buenas condiciones que reñen.

Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

IMPUESTOS SOBRE LAS MINAS DE COBRE
DE LA PROVINCIA DE HUELVA.

Es un hecho singular, pero evidente, que allí en donde veamos desarrollarse la industria minera y elevar su vuelo á las regiones en que figuran otras naciones menos privilegiadas en riquezas naturales que la nuestra, allí está el impulso particular; allí los esfuerzos individuales, allí el interés privado, que es la palanca social de todos los adelantos. En donde veamos esa misma industria sostenerse trabajosamente, aniquiladas sus fuerzas, soportando una vida raquitica y efímera, allí está por lo general, la indiferencia gubernativa; la mano opresora del fisco; el círculo de hierro de las prescripciones oficiales.

Vengamos, sino, con la aplicacion de este hecho, que no es otra cosa que un principio económico, á la provincia de Huelva. Cerca de un siglo hace que el Estado se incautó de las tan celebradas como antiguas Minas de Rio-Tiño, cuyo portentoso criadero ofrece la garantía de un porvenir fecundo y provechoso; mas de 15 años han transcurrido desde que la industria privada colonizó aquellas incultas tierras, descubriendo y beneficiando numerosos criaderos ferro-cobrizos, que dieron á aquella comarca una vida hasta entonces allí desconocida; investigaciones recientes originaron la explotacion de abundantes criaderos de manganesa, aumentando el capital en circulacion y estendiendo los beneficios del trabajo. ¿Y qué ha hecho el

Tomo XII. N.º 262. (1.º de Mayo de 1861.)

14

interés oficial para alentar, no diremos su propia empresa, sino los esfuerzos particulares, librando á la industria de las trabas naturales con que la sujetan las condiciones topográficas de un país sumamente accidentado, y las artificiales con que ciñe siempre la administración pública los brazos de la industria privada? La administración, es verdad, acoge las empresas industriales bajo su amparo; parece protegerlas y mimarlas con sus leyes; pero entre el indescifrable laberinto de sus artículos, entre el fatigoso índice de sus preceptos, surge mas tarde, como de las encinas añosas y carcomidas, la insidiosa yedra que ha de chupar su jugo y estenuarlas y abatirlas. ¿Qué ha hecho, decimos, el interés oficial en la provincia de Huelva para desarrollar la industria que en su seno abriga? Absolutamente nada, y no habrá seguramente otra provincia que á ella se iguale en la indiferencia de todos los gobiernos. Hasta hace muy poco tiempo no habia en aquella region una sola carretera, y si bien parece que ha llegado la época de la redención de aquel anatema; si bien se ha construido ya una vía general y existen dos mas en ejecución, para nada se ha tenido en cuenta en sus trazados, los verdaderos centros productores de la provincia, las únicas fuentes de su prosperidad y de su nombre. Huelva irá á buscar á Estremadura los frutos de este granero nacional; Sevilla recogerá en Aracena los corchos de sus montañas, y entre esta mezquina red de un tráfico mas mezquino quedará olvidada la zona metalífera de la provincia, origen de cuantiosos y perennes trasportes, manantial de incalculables riquezas. ¡Como si se pretendiera dejarla eternamente aislada!

Pero no es esto solo: nada significaría la influencia pasiva de los gobiernos, sino viéramos que contribúan al aniquilamiento de las empresas mineras de aquella provincia con su acción desorganizadora simbolizada por el *impuesto*. No hay recurso, no hay sutileza que no inventen las administraciones general y local para invadir y esquilmar los fondos de las sociedades mineras, sea cualquiera la situación financiera de su empresa, ora se hallen en el apogeo de sus aspiraciones, ora luchen en convulsiva agonía. Parece que una nueva caja de Pandora se ha abierto para derramar sobre esta combatida y azarosa

industria una serie inagotable de exacciones. Y es lo peor que en el fondo de esa caja no existe siquiera la esperanza!

Si examináramos los impuestos que gravitan sobre las empresas mineras en general, tendríamos que consignar los siguientes: *contribucion del 5 por 100; derechos de superficie; contribucion industrial, territorial y de comercio; derechos de consumos; derechos de leñas y carbones* y, por mas que aparezca disfrazado, *impuesto sobre la pólvora*, artículo que monopolizado por el gobierno, tiene que adquirirlo el consumidor al precio, siempre exorbitante, que al espendedor y fabricante se le antoje. Pero, ni anatematizamos todos estos impuestos, ni pretendemos demostrar ahora la conveniencia de los unos é inconveniencia de los otros. Vamos tan solo á ocuparnos de otro tributo, peculiar, esclusivo de las empresas mineras dedicadas á la explotación de los criaderos ferro-cobrizos de Huelva. Ese tributo es el *derecho de importacion* que pesa sobre el hierro colado, necesario para el beneficio de aquellos minerales.

Si con razon se ha dicho que el carbon de piedra es el *pan* de la industria moderna, con no menos razon pudiéramos aplicar este dictado, científica y económicamente hablando, al hierro que se emplea en el beneficio de los minerales de cobre de la provincia de Huelva. El hierro colado es en el procedimiento de la cementación artificial lo que el combustible en el tratamiento por fundición: la ley exigua de los minerales, las condiciones locales de las minas y otras varias consideraciones, exigen la continuación de aquel sistema y hacen del citado artículo el *pan* de su existencia, el *sine qua non* de la industria metalúrgica de aquellas minas. Restringir su consumo gravando su adquisición, es oponerse al desarrollo de esa industria sin fomentar otra alguna; es aniquilar el trabajo nacional que los derechos protectores intentan fomentar; es cooperar á la extinción de esas empresas cuya situación es, en lo general, harto lastimosa y precaria.

No son, no, las que preceden alarmantes y exageradas declamaciones, y llamo en mi ayuda los números que demuestran fielmente la influencia de todos los impuestos, y especialmente los derechos de introducción del hierro colado, sobre el producto de que nos ocupamos.

La producción de las minas de cobre de la provincia de Huelva y su consumo de hierro en todo el año de 1860, fueron los siguientes:

| Minas. | Producción de
cobre.
—
Arrobas. | Consumo de
hierro por uno
de cobre. |
|-------------------------------------|--|---|
| Rio-Tinto (1). { Hacienda | 60.576 | 2,00 |
| { Planes | 17.954 | 2,50 |
| Tharsis | 57.000 | 1,75 ? |
| San Miguel | 20.800 | 2,09 |
| San Telmo | 16.087 | 1,78 |
| Concepcion | 14.055 | 2,00 |
| El Tinto | 12.309 | 1,50 |
| Castillo de los Guardas | 11.566 | 1,97 |
| Peña de hierro | 9.765 | 2,50 |
| Poderosa | 7.880 | 1,45 |
| Chaparrita | 5.500 | 1,60 |
| Varias minas | 3.000 ? | 1,75 ? |
| Total | 216.488 | |

Prescindiendo del consumo de hierro en el Establecimiento nacional de Rio-Tinto y su Empresa de los Planes, resulta, según los datos que preceden, auténticos con una sola excepción, que para la producción de cobre en 1860 se han necesitado en conjunto 65.568 quintales de hierro colado. Todo este hierro es de procedencia extranjera porque, si bien los hornos altos del Carril (ya extinguidos), Sargadelos, Bilbao, Pedroso, etc., concurren algún día al surtido de aquel artículo, ninguno de ellos suministra ventajosamente sus productos, no solo porque todos ó la mayor parte hacen uso del combustible vegetal y no pueden, á pesar de los derechos protectores, luchar con la industria

(1) Incluimos el producto de las Minas de Rio-Tinto á fin de completar la estadística del distrito, y el del Castillo de los Guardas, que pertenece á la provincia de Sevilla, porque nuestras consideraciones abrazan una industria especial enclavada en la region metalifera de Huelva, no una provincia determinada.

similar inglesa, sino tambien porque el mismo procedimiento de obtencion del hierro bruto y la naturaleza y costo de las menas, les impulsa á elaboraciones posteriores que les proporciona una suma mayor de utilidades. Es, pues, indispensable acudir á los mercados ingleses abundantemente provistos de este artículo, hasta el punto de que algunas fábricas obtienen solo hierro colado, y aun varias de ellas con aplicacion al beneficio de los minerales de cobre de la provincia de Huelva. Estas importaciones se hacen, casi sin excepcion, en bandera extranjera porque los fletes son mas bajos que en nuestros buques y por aprovechar los retornos de los que vienen á cargar lana, frutas, vinos, etc. Los derechos de introduccion son 8,50 reales quintal en bandera nacional, y 10,15 reales en extranjera, es decir, que el hierro introducido en el año último para el beneficio del cobre ha satisfecho, con corta diferencia, la exorbitante cifra de 645.185 reales por aquel concepto. Gravitando este importe sobre los citados productos, resulta recargada cada arroba de cobre fino, por los derechos de introduccion del hierro, en 4,66 rs. Hé aquí espresada en números irrefutables la proteccion que el Gobierno dispensa á una industria indígena, á un trabajo verdaderamente nacional.

Pero no es esto solo: la cantidad que acabamos de estampar y que pagan las empresas mineras de la provincia de Huelva, es una de las muchas formas de ese Proteo que se llama impuesto y, que, como todo lo pernicioso, se subdivide, se multiplica, se estiende hasta lo infinito.

Segun datos auténticos que tenemos á la vista, las minas que á continuacion se espresan pagaron en 1860, por contribuciones generales, de consumos y otras varias, sin incluir los derechos de superficie y el 3 por 100 de los productos, las cantidades siguientes:

| | |
|----------------------|------------|
| Tharsis | 22.751 rs. |
| Concepcion | 10.500 |
| San Miguel | 10.249 |
| San Telmo | 4.700 |
| El Tinto | 2.710 |
| Chaparrita | 1.800 |

Y siendo 105.749 arrobas de cobre las producidas en conjunto por las anteriores minas, resulta recargada cada una de aquellas, por término medio, en 0,49 céntimos, aumento que podemos suponer estensivo á todos los demas Establecimientos omitidos en el Estado anterior por carecer de los datos necesarios.

Los derechos de superficie satisfechos en el citado año, del mismo modo que los anteriores, no son proporcionales á los productos, y para hacer aceptables nuestras apreciaciones tomaremos como en el caso que precede, el término medio de lo abonado, por las minas en que esta contribucion sea conocida para nosotros.

| | |
|----------------------------------|------------|
| Tharsis. | 10.500 rs. |
| El Tinto.. . . . | 5.600 |
| Castillo de los Guardas. | 3.500 |
| Peña de Hierro. | 3.000 |
| Chaparrita | 3.000 |
| Concepcion. | 2.400 |
| San Telmo. | 1.800 |
| San Miguel. | 1.200 |
| | <hr/> |
| Término medio. | 3.600 |

La produccion media de las ocho minas que preceden ha sido de 15.885 arrobas, saliendo cada una de estas recargada por los derechos de superficie en 0,22 céntimos.

La produccion del 3 por 100 sobre los productos totales se ha exigido en el mismo año al respecto de 97,50 reales arroba de cobre, lo que dá para cada Establecimiento segun su produccion anual lo siguiente:

| | |
|------------------------|-------------|
| Tharsis. | 108.225 rs. |
| San Miguel.. . . . | 60.840 |
| San Telmo. | 47.054 |
| Concepcion. | 41.105 |
| El Tinto.. . . . | 36.003 |
| Castillo. | 33.830 |
| Peña de Hierro.. . . . | 28.556 |
| Poderosa.. . . . | 23.049 |
| Chaparrita. | 16.087 |
| Varias minas. | 8.775 |
| | <hr/> |
| Total. | 403.524 |

Este impuesto recarga, por consiguiente, la arroba de cobre fino en 2,92 rs.

Resumiendo los impuestos por arroba de producto, tendremos:

| | |
|---|----------|
| Derechos de importacion del hierro. | 4,66 rs. |
| Varias contribuciones.. . . . | 0,49 |
| Derechos de superficie. | 0,22 |
| Contribucion del 3 por 100. | 2,92 |
| | <hr/> |
| Total por arroba de cobre. | 8,29 |

Haremos observar de paso que necesitando cada arroba de cobre, segun hemos visto, 1,82 de hierro y costando cada una de este material, por su conduccion desde Sevilla (punto de desembarco) á las minas, 2 rs., término medio, resulta gravado el primero por este concepto en 7,28 rs. arroba, incluyendo el porte del producto hasta aquel mercado. Agregando á esta suma, fruto de la indiferencia del gobierno, el recargo señalado por razon de impuestos, compone un total de 15,57 rs. por arroba de cobre, sin incluir el gravámen que ocasiona el transporte de otros muchos efectos indispensables para su fabricacion y el régimen de las minas. Suponiendo, por último, que la arroba de cobre tenga de costo puesta en Sevilla, 77 rs. por todos conceptos, la parte satisfecha por impuestos y escoso de portes, es mas del 20 por 100 de aquel costo. Dedúzcanse las utilidades que con el precio actual del cobre pueden resultar á las empresas, habidos en cuenta otros varios gastos, como almacenaje, comisiones, etc., y dígase si es posible que subsista una industria con tantos elementos coercitivos, tantas trabas, tanto abandono gubernativo.

Segun un estado oficial, las recaudaciones habidas en la provincia de Huelva por pólvora de minas, derechos de superficie y 3 por 100 de los productos, fueron los siguientes:

Valores del año de 1859 recaudados en 1860.

| | Reales Cént. |
|--|------------------|
| Pólvora de minas. | 16.651,00 |
| Derechos de superficie. | 8.290,49 |
| 3 por 100 de las conducciones al reino: cobre. | 2.047,50 |
| Idem id. al extranjero: manganeso. | 10.944,80 |
| Total. | 37.933,79 |

1860.

| | |
|--|-------------------|
| Pólvora de minas. | 447.496,00 |
| Derechos de superficie. | 50.985,97 |
| Idem sobre cobres. | 313.786,50 |
| Idem sobre minerales cobrizos. | 72.791,18 |
| Idem solos id. de manganeso (1). | 37.260,53 |
| Total en 1860 | 922.320,18 |
| Total en un año (2). | 660.253,97 |

De estas cantidades solo son comparables con las que hemos consignado, como percibidas por la Administracion principal de Hacienda pública, las concernientes á la recaudacion del 3 por 100 sobre cobres, que ascienden á un total de 515.834 rs. Este importe es algo inferior respecto al que hemos deducido tomando por base la produccion, lo cual depende: 1.º En que la cantidad de cobre producida al año en los Establecimientos no es siempre la misma que sale en igual tiempo de los centros productores. 2.º En que en el Estado anterior no figura la re-

(1) Cobrándose el 3 por 100 sobre el manganeso á razon de 5 reales quintal, la cantidad que figura en ambas recaudaciones, representa una esportacion de 321.369 quintales.

(2) Reunimos los dos totales como recaudacion de un año, porque puede admitirse, sin repugnancia alguna, que el déficit en el cobro de 1860 será próximamente igual al de 1859.

caudacion debida á la mina del Castillo, correspondiente á la provincia de Sevilla. 3.º En que bajo el concepto de derechos sobre minerales cobrizos, deben estar comprendidos los exigidos á la cáscara de cementacion artificial de la mina Tharsis, que exporta una parte de sus productos en este estado (1). 4.º En que el déficit de 1860 correspondiente á la recaudacion del 3 por 100 puede ser mayor que el que aparece en 1859. Teniendo en cuenta estas circunstancias, el importe real y el deducido serán próximamente iguales, y en todo caso, siendo los medios que hemos empleado para la deduccion, de todo punto exactos, los resultados son irrecusables.

Se infiere, pues, de todo lo que precede que el Estado percibe anualmente, y por un cálculo aproximado, cerca de *millon y medio* de reales por impuestos exigidos esclusivamente sobre las minas de cobre de la region metalifera de Huelva, que se hallan en *productos*. Esta cantidad procede de las siguientes exacciones:

| | Reales. |
|---|------------------|
| Pólvora: el 50 por 100 de la cantidad espre- | |
| sada, dejando otro tanto para costo y cos- | |
| tas de este artículo y consumo de las minas | |
| de manganesa. | 252.023 |
| 3 por 100 sobre cobres y sus minerales (2). | 505.442 |
| Derechos de superficie de las minas citadas á | |
| razon de 3.600 rs. una, término medio. | 36.000 |
| Derechos de importacion del hierro colado. | 643.185 |
| Total. | 1.416.650 |

(1) La mina Tharsis ha satisfecho por contribucion del 3 por 100 lo siguiente:

| | |
|---------------------------|----------------|
| Cáscara y cobres. | 109.224,60 rs. |
| Mineral de cobre. | 45.386,83 |

Total 154.611,43

(2) Se incluyen los derechos sobre los minerales que se esportaron en 1860 por Sevilla procedente de las minas de Huelva, y que ascendieron á unos 40.000 quintales.

Pues bien : esta industria que facilita al Tesoro esta notable suma de ingresos ; que por sí sola pone al año en circulación un capital de mas de 14 millones de reales, calculado el cobre al infimo precio de 90,50 reales arroba (1), y que sostiene y alimenta un número considerable de brazos en un pais en que no podrian tener otra aplicacion mas ventajosa, esta industria es la que se pretende aniquilar abrumándola con el enorme peso de insaciables exacciones.

Pero de todos estos impuestos ninguno es mas irracional, mas irritante que el que grava al hierro colado; ninguno ejerce una influencia tan funesta sobre los productos obtenidos, coartando su desarrollo y amenazando con una muerte cierta, inevitable, á las empresas mineras, harto esquilmas ya al tener que seguir en sus operaciones de beneficio un procedimiento de suyo oneroso é imprescindible. Y en efecto : todos sabemos la extraordinaria baja que ha experimentado el cobre fino en los mercados europeos; baja de que tal vez muy tarde, atendiendo á las circunstancias políticas y á los descubrimientos de minerales cobrizos en diversos puntos del nuevo continente, podrá reponerse; baja que aparece perfectamente marcada en los tipos de venta á que el gobierno, regulador de este artículo en los mercados nacionales, ha expedido sus cobres en el último quinquenio. Estos tipos fueron los siguientes :

| Años. | Arroba de cobre de | | | Termino medio. |
|-------|--------------------|---------|-----------|----------------|
| | HACIENDA. | PLANES. | LA CERDA. | |
| 1856 | 103,35 | 88,75 | 106,66 | 99,59 |
| 1857 | 110,98 | 88,75 | 109,87 | 103,20 |
| 1858 | 95,67 | 88,75 | 98,21 | 94,21 |
| 1859 | 93,30 | 91,95 | 97,10 | 94,12 |
| 1860 | 93,60 | 89,57 | 94,10 | 92,36 |

(1) Si á la produccion de las minas de cobre particulares agregamos las de las Minas nacionales de Rio-Tinto, y el valor de los minerales de manganeso exportados, el capital puesto en circulación en el año último ha sido de 23 millones de reales.

Y sin embargo de esto y de que el precio del cobre ha descendido ya del precio medio á que resulta vendido en 1860, los derechos de introduccion del hierro colado permanecen estacionarios, esperando sin duda que los centros metalúrgicos consumidores de este producto cierran las puertas de sus minas y de sus fábricas, hasta que el fisco borre de su código esos derechos llamados protectores y que en este caso, como en otros muchos, debieran llamarse *asoladores*. Y nótese tambien, para apreciar la predileccion con que se mira el sostenimiento de la industria metalúrgica de Huelva, que resultando como precio medio de las ventas de cobre del gobierno en 1860, 92,36 rs. al pié de fábrica se han exigido los derechos del 3 por 100 á las empresas particulares tomando como tipo de venta 97,50 (1). Basta consignar este hecho para deducir la benéfica y paternal influencia de la administracion pública sobre la mas poderosa de las industrias modernas.

Razones incontrovertibles de economía industrial, de equidad, de justicia y aun de derecho, militan en favor de la supresion del impuesto sobre el hierro colado aplicable al uso que nos ocupa. Qué significa ese impuesto: ¿es un derecho protector? De ningun modo, porque á ninguna industria nacional protege, admitiendo las teorías de la escuela que le establece. Nuestros Establecimientos siderúrgicos no concurren ni pueden concurrir, aun á la sombra de ese derecho, á ofrecer sus productos á las minas de cobre de Huelva y los consumidores de hierro colado van á buscarle á los mercados ingleses en donde le encuentran siempre mas abundante y mas barato. Los derechos protectores son, pues, en este caso ilusorios ó contraproducentes. No solo no fomentan una industria, sino que aniquilan otra y con ella todas las demas que exigen la multiplicada inversion de sus productos. Hé aquí el sistema prohibicionista

(1) Desde Febrero del corriente año se exigen los derechos del 3 por 100 al respecto de 90,50 rs. arroba. Nosotros creemos que todos los meses debiera señalarse en las publicaciones oficiales de la provincia el tipo para la exaccion de aquel impuesto, ateniéndose al precio del cobre en Sevilla, deducidos los portes ó á la última venta de los cobres del gobierno.

en una de sus muchas y mas flagrantes inconsecuencias: hé aquí los derechos protectores arruinando á una industria verdaderamente nacional por sostener otra que no existe ni puede existir con esos elementos artificiales que quiere prestarle el voluminoso indice de nuestros aranceles. Es necesario convencerse: la razon de ser de una industria estriba en las condiciones naturales y económicas del país en que se halle establecida, no en los preceptos arbitrarios de la administracion pública, hijos del cálculo, del egoismo y del atraso. Los grandiosos monumentos que el genio industrial de nuestro siglo exige para talleres de la civilizacion y del progreso, requieren una estabilidad incontrastable que no pueden prestarle los falsos cimientos de los aranceles que al embate de los tiempos se van desmoronando incesantemente. ¡Ay del que pretenda fundarlos sobre esa carcomida barrera que el fisco ha levantado en nuestras fronteras y nuestros puertos!..... Así es que los derechos protectores sobre el hierro extranjero, ejercen la misma influencia en el desarrollo de su obtencion en la península, que la que han tenido y tienen los mismos derechos sobre la hulla extranjera respecto á nuestras minas de carbon del principado asturiano. No es nuestro ánimo entrar ahora á combatir la proteccion en general ó, mejor dicho, la prohibicion del hierro, extensiva al beneficioso é inmenso catálogo de sus productos y artefactos: consignadas tenemos ya nuestras ideas sobre este particular (1); pretendemos únicamente (pretension tal vez estéril) señalar la funesta influencia que ejercen esos derechos sobre la industria del cobre en la provincia de Huelva, y la conveniencia, la necesidad de su supresion.

Veamos las razones de equidad y de justicia.

El Establecimiento de Rio-Tinto, de propiedad del Estado, arroja anualmente al mercado, segun el año último, el 56 por 100 del cobre total producido en la region de Huelva; pero este cobre no está recargado con ninguno de los impuestos expresados y la competencia de este fabricante privilegiado, no solo es ruinosa para la industria similar, sino que, atendiendo

(1) *Revista Minera*: tomo VIII, pág. 593.—*Sobre la proteccion á la industria del hierro.*

á su origen, merece ser altamente reprobada. Si admitimos, como dato muy aproximado, que la arroba de cobre fino tiene de coste por todos conceptos al pié de fábrica, 75 rs., viene á salir el cobre de la Hacienda, á 66,76 rs., tipo con el que no es posible compitan las empresas particulares. Hagamos, sin embargo, abstraccion de todos los impuestos directos y consideremos tan solo el que pesa sobre el hierro colado. El Estado adquiere el hierro necesario para las operaciones de beneficio por medio de licitacion pública: el contratista importa aquel artículo generalmente de Inglaterra y, si bien la Hacienda abona en el tipo de remate los derechos de importacion, es para percibirlos del rematante al desembarcar el hierro. Es decir, que la Hacienda recibe con una mano lo que entrega con la otra. Está, pues, el fabricante-Estado exento de este tributo que hace sufrir á los demas industriales de la misma índole; á esos industriales que debiera proteger y alentar en sus empresas.

Por otra parte, los Establecimientos mineros del Estado, como consecuencia natural del falso principio que los sostiene, administrados por la mano impotente de un gobierno, están fuera de las leyes económicas que rigen á la oferta y la demanda: arrojan cuando les conviene sus productos al mercado, sea ó no oportuna su presencia, sea ó no conveniente á los concurrentes productores y, á trueque de realizar el importe, nada significa para sus cálculos el éxito de la venta. Si hay utilidad líquida, lo que casi siempre desconocen, eso se encuentran: si hay pérdidas no es el Estado quien las subsana, serán tal vez los co-productores: el Establecimiento nacional seguirá su incierta marcha sostenido por los mismos á quienes arruina. Hé aquí, entre las muchas razones que alegarse pudieran, una mas poderosísima para combatir la invasion de los gobiernos en las especulaciones industriales, y el que á ellas se dedique, por cálculo ó por tradicion, como creemos que así sea, ó debe abolir todos los impuestos que graven á la industria similar equiparándose con ella, ó debe abdicar su insuficiencia y su inhabilidad en los brazos de la industria privada. De lo contrario, pudiera interpretarse su conducta desfavorablemente á su mision y á sus deberes.

Examinemos la cuestión de derecho.

El artículo 85 de la Ley de Minas vigente, dice lo que sigue:

«Las industrias minera y metalúrgica no podrán ser recargadas con contribución alguna, ni con otro impuesto fuera de los aquí expresados.» Es decir, fuera de los derechos de superficie, el 3 por 100 sobre los productos y los derechos de exportación al extranjero para los metales y minerales, según establece la ley de aranceles. El espíritu de este artículo es evidente; la letra está terminante; por consiguiente, á la publicación de esta ley debiera haber acompañado la derogación de los impuestos que la infringen, gravando ilegalmente las industrias minera y metalúrgica. Dejemos, si se quiere, como una excepción al precepto de la ley los impuestos municipales que al principio de este artículo quedan mencionados; pero los derechos de introducción del hierro son, en el sistema de beneficio empleado por las empresas mineras de Huelva, un impuesto sobre su industria metalúrgica; impuesto directo sobre uno de los elementos indispensables para su prosperidad y desarrollo; impuesto que equivale á la exacción de un tributo sobre los salarios de sus obreros ó sobre el pan con que tienen que alimentarse. La infracción de la ley que proscribió de un modo absoluto todas las contribuciones é impuestos no señalados en sus artículos, es innegable.

La misma Ley de Minas, que exceptúa del pago del impuesto del 3 por 100 por espacio de 20 años, los combustibles fósiles, la mena de hierro, la calamina, la blenda y sus productos, hierro, cok y zinc, no se ha dignado dirigir una mirada protectora hácia esa industria de la provincia de Huelva, ligada con infinitas trabas, sujeta á la ley exigua de sus minerales, conminada con un procedimiento ruinoso á una débil fluctuación de los productos; abandonada por todos los gobiernos en el seno de aquellas montañas sin otras sendas de comunicación que el paso secular de los torrentes!

¡Y como si esto no bastase; como si tanta y tanta exacción, tanta y tanta indiferencia, no condujesen á una muerte cierta, inevitable á las empresas mineras, todavía se pretende aumentar la onerosa serie de sus tributos; todavía se reclaman los da-

tos necesarios para la imposición de otros sobre el número de hornos, así como sobre los sueldos de los directores, capataces, herreros y carpinteros de los diferentes Establecimientos (1). No, no podemos creer que el gobierno de S. M. al tener conocimiento de esta tentativa sancione esas nuevas exacciones á todas luces ilegales, y abusivas; no podemos admitir que sobre el voluminoso libro de los impuestos haya escrito la administración pública el terrible tema de *sálvense los principios y perezcan las colonias*.

Pero: ¿en dónde está el código, el principio de derecho, que prescribe esa fiscalización entre las empresas mineras y sus directores y subalternos? ¿En dónde se consigna que la admi-

(1) Hé aquí la circular que para establecer este impuesto ha aparecido en el *Boletín oficial de la provincia de Huelva* correspondiente al 27 de Marzo último.—«Administración principal de Hacienda pública de Huelva.—Número 540.—En vista de las varias consultas dirigidas á la administración de mi cargo por algunos Sres. Alcaldes relativas á si deben venir á contribuir á la matrícula los hornos de fundición existentes en las minas, se inserta á continuación la Real orden de 9 de Mayo de 1860 en que por analogía se resuelve este caso, esperando que en vista de ella y de lo que previene la de 6 de Julio de 1855, remitirán los mismos á esta Administración en el término de 15 días, nota detallada tanto de hornos que en las minas situadas en el término de su distrito municipal contengan, cuanto de los directores, capataces, herreros y carpinteros que en la misma haya. Huelva 20 de Marzo de 1861.—Miguel Buron.—Señores Alcaldes de los pueblos de esta provincia.» Prescindiendo de la redacción de este documento, haremos observar que la Real orden de 9 de Mayo de 1860 y 6 de Julio de 1855 que se citan, tienen por objeto: la 1.ª negar la excepción del pago de la contribución industrial á las sociedades, Unión Asturiana y Porvenir, que solicitaban para sus hornos de beneficio de cinabrio; la 2.ª relativa á la modificación de la tarifa para el pago de la contribución industrial por hornos de afinado y refinado de los Establecimientos de ferrería, así como á la declaración de la nota que por el mismo concepto deben satisfacer las fraguas de dichos Establecimientos. No comprendemos, pues ni la analogía que se quiere establecer entre estos casos y las oficinas metalúrgicas del cobre, ni la referencia á estas órdenes para reclamar la nota de los directores, capataces, etc.

nistracion subalterna pueda interpelar á las sociedades mineras con esta disyuntiva: «ó dame una parte de tus desembolsos ó utilidades, ó prescinde de la ciencia y de la práctica para el desarrollo y mejor éxito de la empresa.» ¡ Pues qué! ¡ Así se pueden invadir los honorarios de un trabajo privado cuando se respetan los del trabajo oficial! ¡ Así se puede establecer una jurisprudencia anómala, exclusiva para un determinado punto de la Península por un delegado de la administracion pública! ¡ *Ubi nam gentium sumus!* Esperaremos que estas exacciones arbitrarias se cometan para levantar de nuevo nuestra voz y reprobarlas. Nosotros, que por nuestra institucion estamos llamados á vigilar los intereses, á *cooperar al desarrollo* de esa industria que arrancando del seno de la tierra las semillas de la civilizacion, las arroja al movimiento universal de la inteligencia para que surjan génius, nosotros sabremos combatir para salvarlas ó pereceremos entre sus ruinas.

Triste es consignarlo, pero: ¡ cuán lentos, cuán trabajosos son nuestros pasos en el ancho sendero de los adelantos! ¡ Con cuánta frecuencia se reforman nuestras leyes sin ver jamás el fruto de tantas innovaciones! Y si aplicamos esta dolorosa observacion á nuestra combatida industria minera, creyérase que en vez de adelantar retrocedemos. Por que: ¿ quién diria que hace cerca de 40 años, 40 años de un progreso asombroso, se consignaban para el desarrollo de la minería principios mucho mas liberales que los que hoy rigen á está importante industria? El distinguido economista D Fausto de Elhuyar, fundador de nuestra legislacion minera, escribia en 1825 las siguientes notables frases:

«Que el fomento y conservacion del cultivo de las minas requieren la atencion continua del gobierno, y todos los auxilios que puedan sostenerlo, animar á sus empresas, facilitar y economizar sus man iobras y operaciones; habiéndolos de dos especies, los unos directos y los otros indirectos en razon de depender mas los primeros que los segundos de la soberana munificencia.»

«Que entre los primeros se cuenta como principal la exencion ó moderacion de los derechos impuestos á los productos de

las minas..... como tambien la exencion de la alcabala y de *cualquiera otro derecho impuesto á los artículos de inmediato consumo de las minas y oficinas de beneficio de sus frutos*, y al expendio y exportacion de algunos de sus productos.»

«Que entre los segundos se comprenden todos los medios que puedan emplearse para facilitar ó simplificar las maniobras y operaciones como son..... la abertura, construccion y conservacion de caminos para los acarreos y trasportes de los frutos de las minas, y de los utensilios, materiales y demás efectos que pidan (1).» Aplíquense estos principios á la provincia de Huelva y dígase si los gobiernos en el trascurso de cerca de medio siglo, han fomentado y conservado el cultivo de sus minas:

En la situacion tan lamentable de esta industria y de esta olvidada provincia, cuya riqueza exclusiva consiste en sus minas, urge tomar una resolucion reparadora cual es en nuestro concepto, la supresion de los derechos protectores del hierro colado con destino á las mismas. Disminuirán, es verdad, los ingresos del tesoro; pero siendo mayor el desarrollo que adquirirá la produccion, se subsanará por un concepto una parte del déficit que resulte en otro: además, la baja cada dia mas notable que experimentan los cobres puede conducir, sostenidos aquellos derechos, á la paralización completa del beneficio, y entonces el gobierno, por mantener la percepcion de un impuesto perderá otros muchos y los conflictos que surgirán de aquella paralización serán incalculables.

Limitar la exaccion de los derechos á las empresas mineras que hagan uso del sistema de cementacion artificial, si el gobierno no quisiera hacerla absoluta, sería sumamente fácil obligando al consumidor á un depósito y á que, en equivalencia del hierro que introduzca, exhiba las cartas de pago del 5 por 100 del cobre producido, conocido como puede serlo, con corta diferencia, por medio de los delegados facultativos de la administracion, el consumo del primero por unidad del segundo.

No podemos considerar esos derechos como fiscales porque,

(1) *Memoria sobre la formacion de una ley orgánica para gobierno de la minería en España.*—*Anales de Minas*, tomo I.

ni el producto sobre que pesan las reclamaciones, ni la cantidad exorbitante á que ascienden los justifican: son, pues, derechos protectores, y no protegiendo de ningun modo, como hemos demostrado, á la industria similar indígena, antes bien se oponen al desarrollo de otra industria recargada ya con numerosos impuestos y ligada con infinitas trabas, naturales las unas, artificiales y dependientes de la administracion pública las otras, la supresion de los derechos está ámpliamente justificada y debe ser inmediata. Que la escuela proteccionista, á cuyo frente han militado casi siempre, y por desgracia, nuestros hombres de gobierno, sea una vez consecuente con sus principios. Bórrase el *delenda est Carthago* que parece se ha lanzado sobre nuestras minas de cobre y nuestra tan privilegiada como desatendida provincia de Huelva.

R. RUA FIGUEROA.

—•—
FÍSICO-QUÍMICA.

De la influencia que ejercen las paredes de ciertos vasos sobre el movimiento y la composicion de los gases que los atraviesan; por M. H. Sainte-Claire-Deville.

Las esperiencias que voy á describir en este extracto han tenido lugar hace cerca de diez años en mi laboratorio de la Escuela Normal. Despues las he utilizado en gran número de casos, y aunque las causas de que dependen se hallen bastante distantes de mis habituales estudios, he creido, siguiendo el amistososo Consejo de M. Famin, tan competente en las materias de que me voy á ocupar, que seria conveniente publicarlas á causa de las aplicaciones que pueden recibir.

Se usan con frecuencia en los laboratorios vasos de tierra ó arenisca no barnizada para operar destilaciones ó reacciones entre los gases á elevadas temperaturas. Estos vasos convienen perfectamente á la mayor parte de nuestras operaciones; pero hay algunas, y en particular las reacciones por el hidrógeno, que jamás se completan en ellos; porque á pesar de su homo-

geneidad y facilidad en cerrarlos herméticamente, son estos vasos permeables en realidad al hidrógeno. Además se dejan penetrar por el agua y se apegan á la lengua. Fácilmente se reconocerá que pueden servir en los esperimentos que voy á referir, haciendo el siguiente que es muy curioso.

1.º Se toma un tubo de tierra ó arenisca no barnizada y se le hace atravesar por una corriente rápida de hidrógeno que salga de un gasómetro ó de uno de los aparatos que M. Troost y yo hemos descrito (*Annales de Chimie et de Physique* 3.ª série, t. LVIII, p. 272). El vaso de tierra está cerrado con dos tapones de corcho ó de caoutchout, atravesados por dos tubos de vidrio. Uno de ellos trae el hidrógeno y el otro le deja salir y vá por medio de una curva á sumergirse en el agua de una cuba. Este último tubo debe tener la longitud de un metro poco mas ó menos. Si se cierra rápidamente la llave que permite el paso al hidrógeno, no solamente cesarán de producirse en la superficie de la cuba las ampollas de gas, sino que el agua sube bruscamente hasta una altura de 60 á 70 centímetros sobre su nivel, de la misma manera que si el interior del aparato hubiera aspirado el hidrógeno. El agua no vuelve á bajar en seguida sino con cierta lentitud.

El mismo fenómeno se produce también con el gas del alumbrado, pero la aspiracion es menor y parece estar en relacion con la densidad de este gas.

Con el ácido carbónico la aspiracion es nula: ella indica en cada caso el grado de permeabilidad de la pared relativa á cada uno de estos gases.

2.º Si se hace llegar el hidrógeno al interior del tubo con mas lentitud, pero mas rápidamente que lo que se acostumbra hacer en la mayor parte de nuestras operaciones químicas, se recoge sobre la cuba de agua un gas que no es el hidrógeno, sino aire puro que contiene 20,9 por 100 de oxígeno.

3.º Si se introduce el tubo de tierra en un horno incandescente y en medio de carbones encendidos, dejando al aparato la disposicion que acabo de describir, y manteniendo la corriente de hidrógeno, se recoge en la estremidad del tubo abductor una mezcla de ácido carbónico y de azoe (y de ácido

sulfuroso si el combustible es coke piritoso), es decir, los gases de la combustion que rodean al tubo enrojecido. Sumergiendo el tubo abductor en mercurio y sometiendo los gases interiores á una presión de 7 á 8 centímetros de mercurio, la mas alta que pueden sufrir mis aparatos, no he podido impedir que los gases del horno penetren libremente en el interior del tubo de tierra, y he llegado á observar que, en estas circunstancias, podia aumentar mucho la velocidad del hidrógeno, sin que viniera á presentarse en cantidad sensible á la estremidad del tubo de desprendimiento. De este modo la presencia del hidrógeno, bajo la presión de 7 centímetros de mercurio, es con respecto á los gases estóricos una causa de atracción mas poderosa que un vacío parcial operado por la máquina pneumática.

4.º Se puede hacer esta esperiencia de mas efecto con la siguiente disposición.

Se encierra el tubo de tierra en un tubo de vidrio mas ancho y dispuesto concéntricamente alrededor de aquel. Por medio de tapones de corcho taladrados convenientemente y que cierran herméticamente los dos tubos, se hace llegar ácido carbónico al espacio anular comprendido entre ellos al mismo tiempo que el hidrógeno atraviesa el tubo de tierra: los dos gases salen por dos tubos abductores distintos. Una de las dos corrientes de gas es inflamable, y es precisamente la que sale por la estremidad del aparato que comunica directamente con el manantial de ácido carbónico. Los dos gases han cambiado de funda en este corto y rápido trayecto.

Estos hechos que mas tarde someteré á rigurosa medida, no pueden dejar de recibir aplicaciones para esplicarse ciertos fenómenos observables en los laboratorios y la industria. Así es que yo me sirvo hace bastante tiempo de vasos y de tubos de carbon de retortas, materia de estrema compacidad, pero que á alta temperatura, llega á ser permeable á ciertos gases. En los aparatos de este género, atravesados por diversas corrientes de gas, las materias áridas de ázoe, que he tenido ocasion de estudiar últimamente y que hubiera deseado obtenerlas en estado de pureza, se trasforman en azouros que presentan las mas bellas formas como no dejaré de manifestar en una próxima comuni-

cación. Los gases de la combustion del horno son los que hechos reductores por su paso al través del carbon de los tubos y penetrando con el ázoe de la atmósfera en su interior, han operado estas modificaciones singulares. He conseguido preparar un gran número de cuerpos simples por el sodium naciente; pero he tenido que combatir muchas veces por medio de artificios especiales su afinidad para el ázoe puro que absorben en estas circunstancias. Recordaré que calentando violentamente el siccilium, en semejantes condiciones es como hemos conseguido M. Wöhler y yo obtener el azouro de silicio. Los mismos fenómenos deben, como se comprende, producirse en las cajas de cementación.

En fin, desde hace algunos años, se prepara el gas del alumbrado en retortas de tierra cuya materia es idéntica á la de nuestros vasos de química, y probablemente aun mas permeable. Segun mis esperiencias, el gas del alumbrado produce sobre la atmósfera que le rodea el mismo efecto de aspiración que el hidrógeno. No cabe, pues, duda de que los productos de la combustion del horno que rodean estas retortas no penetren en ellas libremente, á pesar de la presión á que está sometido el gas al pasar por los depuradores y los gasómetros, y no introduzcan en ellas notables cantidades de ázoe, óxido de carbono ó hidrógeno que disminuirán su potencia de iluminación.

Si mis prevenciones son justas, y si estas causas, que deben producirse en multitud de casos, existen realmente, una lijera capa de barniz fusible aplicada á su superficie destruiria aquellos efectos.

De este modo, haciendo pasar ácido fluo-silícico (que tiene como muchos gases ácidos de agua, la propiedad de disminuir mucho la inflamabilidad de los gases combustibles) á un tubo de carbon de retortas, obtenia á la salida de mis aparatos, sometidos á una presión interior bastante considerable, gases que ardian con la mayor facilidad. No he conseguido alejar de ellos la atmósfera de mis hornos sino rodeándolos de tubos de porcelana muy regularmente barnizados y perfectamente cerrados por todas partes.

(*Compt. Rend. de l'Academie des Sciences*, 18 Marzo, 1861.)

ESTADO que manifiesta el plomo producido por las fábricas de 1860, con espresion del importe de lo satisfecho

| NOMBRES
de las fábricas que han
obtenido los plomos. | PLOMO ARGENTIFERO. | | |
|--|--------------------------------|---|------------|
| | Esportado
al
extranjero. | Id. á varios
puntos del
reino, que ha
satisfecho
el 3 por 100
en este dis-
trito. | |
| | | Id. id. pero
que no ha
satisfecho
el 3 por
100 en este
distrito. | Quintales. |
| Quintales. | Quintales. | Quintales. | Quintales. |
| Angeles. | 4307 | 561 | » |
| Angel. | 246 | 384 | » |
| Adelaida (Santa). | 3708 | 2736 | » |
| Alamillo. | 3658 | 226 | » |
| Amistad. | 6476 | » | » |
| Antonio 2.º (San). | 4955 | » | » |
| Amigos (Dos). | 10455 | 940 | » |
| Antonio Porman (San). | 2774 | 699 | » |
| Ana (Santa). | 6530 | 1669 | » |
| Atrevida. | 3377 | » | » |
| Apóstoles (Doce). | 3569 | » | » |
| Barbara (Santa). | 3020 | 1356 | » |
| Buenafé. | 5877 | 550 | » |
| Buenavista. | 3717 | » | » |
| Cruz Chiquita. | 4706 | » | » |
| Carmelitana. | 181 | » | » |
| Cármén (Virgen del). | 10759 | » | » |
| Concepcion (Pormán). | 8479 | » | » |
| Cuatro Santos 1.º | 5789 | 1486 | » |
| Cuatro Santos 2.º | 3717 | 852 | » |
| Constancia. | 4800 | » | » |
| Cartagenera 2.ª | 5281 | » | » |
| Cartagenera. | 674 | » | » |
| Cármén 2.ª | 1130 | » | » |
| Dolores (Ntra. Sra. de los). | 4410 | » | » |
| Emperatriz. | 4398 | » | » |
| Eloy (San). | 4588 | 297 | » |
| Evangeline. | 3203 | 667 | » |
| Estrella. | 185 | 303 | » |
| Francisco Javier (San). | 4926 | 3311 | 552 |
| Francesa 1.ª | 6452 | 587 | » |
| Fernando (San). | 4995 | » | » |
| Fraternidad 1.ª | 6326 | » | » |
| Fraternidad 2.ª | 3455 | » | » |
| Florentina (Santa). | 736 | 1131 | » |
| Francesa 2.ª | 1212 | 771 | » |
| Gil (San). | 5087 | » | » |
| Hermanos (Los). | 2485 | 224 | » |
| Hermanos (Tres). | 13766 | 1113 | » |
| | 176409 | 19863 | 552 |

Cartagena, distrito de Murcia, y salida del mismo durante el año por el 3 por 100 y del que no ha sido adeudado.

| PLOMO DULCE Ó DESPLATADO. | | Total
salida. | Valor
en | | Importe
del 3 por 100
satisfecho en
este distrito. | | Id. del no sa-
tisfecho por
pasar á bene-
ficiarse á
otros distritos | |
|-------------------------------|--|------------------|-------------|-----|---|-----|--|-----|
| Reportado
al
extranjero | Id. á varios
puntos del
reino que ha
satisfecho
el 3 por 100
en este dis-
trito. | | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. |
| Quintales. | Quintales. | Quint. | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. |
| » | » | 4868 | 356442 | | 10693,26 | | » | |
| » | » | 630 | 45990 | | 1379,70 | | » | |
| » | » | 6444 | 471956 | | 14158,68 | | » | |
| » | » | 3884 | 282850 | | 8485,50 | | » | |
| » | » | 6476 | 472881 | | 14186,43 | | » | |
| » | » | 4955 | 362104 | | 10863,12 | | » | |
| » | » | 11395 | 783637 | | 23509,11 | | » | |
| » | » | 3473 | 252429 | | 7572,87 | | » | |
| » | » | 8199 | 598768 | | 17963,04 | | » | |
| » | » | 3377 | 246828 | | 7404,84 | | » | |
| » | » | 3569 | 260316 | | 7809,48 | | » | |
| » | » | 4376 | 320301 | | 9609,03 | | » | |
| » | » | 6427 | 471568 | | 14147,04 | | » | |
| » | » | 3717 | 272358 | | 8170,74 | | » | |
| » | » | 4706 | 344842 | | 10345,26 | | » | |
| » | » | 181 | 13343 | | 400,29 | | » | |
| » | » | 10759 | 784044 | | 23521,32 | | » | |
| » | » | 8479 | 620217 | | 18606,51 | | » | |
| » | » | 7275 | 532559 | | 15976,77 | | » | |
| » | » | 4569 | 333634 | | 10009,02 | | » | |
| » | » | 4800 | 350186 | | 10505,58 | | » | |
| » | » | 5281 | 384433 | | 11532,99 | | » | |
| » | » | 674 | 49202 | | 1476,06 | | » | |
| » | » | 1130 | 82217 | | 2466,51 | | » | |
| » | » | 4410 | 323596 | | 9707,88 | | » | |
| » | » | 4398 | 321650 | | 9649,50 | | » | |
| » | » | 4885 | 357126 | | 10713,78 | | » | |
| » | » | 3870 | 287197 | | 8495,91 | | » | |
| » | » | 488 | 35624 | | 1068,72 | | » | |
| » | » | 8789 | 641868 | | 18014,04 | | 1242 | |
| » | » | 7039 | 516408 | | 15492,24 | | » | |
| » | » | 4995 | 365720 | | 10971,80 | | » | |
| » | » | 6326 | 463325 | | 13899,75 | | » | |
| » | » | 3455 | 252470 | | 7574,10 | | » | |
| » | » | 1867 | 136851 | | 4105,53 | | » | |
| » | » | 1983 | 144303 | | 4329,09 | | » | |
| » | » | 5087 | 372565 | | 11176,95 | | » | |
| » | » | 2709 | 201017 | | 6030,51 | | » | |
| » | » | 16379 | 1243444 | | 37303,32 | | » | |
| » | » | 196824 | 14352269 | | 429326,07 | | 1242 | |

| NOMBRES
de las fábricas que han
obtenido los plomos. | PLOMO ARGENTIFERO. | | |
|---|--------------------------------|---|---|
| | Esportado
al
extranjero. | Id á varios
puntos del
reino que ha
satisfecho
el 3 por 100
en este dis-
trito. | Id. id. pero
que no ha
satisfecho
el 3 por
100 en este
distrito. |
| | Quintales. | Quintales. | Quintales. |
| Suma anterior.. | 176409 | 19863 | 552 |
| Iberia.. | 4313 | » | » |
| Isidoro (San).. | 8878 | » | » |
| Iluro.. | 8904 | 353 | » |
| Juan Bautista 1.º (San). | 26569 | 584 | 690 |
| Juan Bautista 2.º (San). | 1227 | » | » |
| José (San).. | 2381 | » | » |
| Mercedes.. | 3456 | 2124 | » |
| Miguel (San).. | 3921 | » | » |
| Marmota.. | » | » | » |
| Orcelitana.. | 17163 | » | » |
| Paraiso.. | 7805 | » | » |
| Purísima Concepcion.. | 8426 | 2372 | » |
| Pedro (San).. | 9674 | » | » |
| Paz.. | 4124 | 503 | » |
| Prosperidad.. | 4119 | » | » |
| Porvenir.. | » | » | 1649 |
| Policarpo (San).. | 675 | » | » |
| Rafael (San).. | 5082 | » | » |
| Rosario (El).. | 460 | » | » |
| Sol 2.º.. | 16031 | » | » |
| Soledad.. | 3206 | 2009 | » |
| Trinidad (Rentero).. | 4176 | » | » |
| Trinidad (Pocilgas).. | 3435 | 327 | » |
| Trujillo.. | 3869 | » | » |
| Union.. | 3787 | 953 | » |
| Union del Beal.. | 4058 | 1005 | » |
| Verdad.. | 3123 | » | » |
| Vigilante.. | 3376 | » | » |
| Vicente (San).. | 2936 | » | » |
| <i>Conducidos de otros distritos
y esportados por este.</i> | | | |
| Virgen del Pilar de Aguilas.. | 451 | » | » |
| Virgen del Carmen de id.. | 370 | » | » |
| Encarnacion de Villaricos.. | 840 | » | » |
| Dolorosa de Lorca.. | 510 | » | » |
| Soledad (a) Union.. | 98 | » | » |
| | 343852 | 30093 | 2891 |
| Por 6343 ms. plata salida en pasta (1). | » | » | » |
| Por 19160'303 marcos plata que
contienen los plomos esportados.. | » | » | » |
| | 343852 | 30093 | 2891 |

(1) Aunque se han esportado 9.048 marcos que hacen 481 arrobas, se han deducido 2705 mar-

| Esportado
al
extranjero. | PLOMO DULCE ó DESPLATADO. | | Total
salida. | Valor
de | Importe
del 3 por 100
satisfecho en
este distrito. | | Id. del no sa-
tisfecho por
pasar á bene-
ficiarse á
otros distritos | | |
|--------------------------------|--|------------|------------------|-------------|---|---------|--|-----|-----|
| | Id. á varios
puntos del
reino que ha
satisfecho
el 3 por 100
en este dis-
trito. | | | | Rs. | Cs. | | Rs. | Cs. |
| | Quintales. | Quintales. | | | Quint. | Rs. | | Cs. | Rs. |
| » | » | » | 196824 | 1429326,07 | 429326,07 | 1242 | | | |
| » | » | » | 4313 | 9475,02 | 9475,02 | » | | | |
| 25459 | 2221 | » | 36558 | 79655,25 | 79655,25 | » | | | |
| » | » | » | 9257 | 20336,31 | 20336,31 | » | | | |
| » | » | » | 27843 | 59776,80 | 59776,80 | 1552,50 | | | |
| » | » | » | 1227 | 2693,40 | 2693,40 | » | | | |
| » | » | » | 2381 | 5240,19 | 5240,19 | » | | | |
| » | » | » | 5580 | 12219,57 | 12219,57 | » | | | |
| » | » | » | 3921 | 8597,82 | 8597,82 | » | | | |
| » | » | » | 66 | 144,54 | 144,54 | » | | | |
| » | » | » | 17163 | 37654,47 | 37654,47 | » | | | |
| » | » | » | 7805 | 17144,85 | 17144,85 | » | | | |
| » | » | » | 10798 | 23741,58 | 23741,58 | » | | | |
| » | » | » | 9674 | 21232,14 | 21232,14 | » | | | |
| » | » | » | 4627 | 10184,76 | 10184,76 | » | | | |
| » | » | » | 4119 | 8726,34 | 8726,34 | » | | | |
| » | » | » | 1649 | 123675 | » | 3710,25 | | | |
| » | » | » | 675 | 1478,25 | 1478,25 | » | | | |
| » | » | » | 5082 | 11085,42 | 11085,42 | » | | | |
| » | » | » | 460 | 1007,40 | 1007,40 | » | | | |
| » | » | » | 16031 | 35177,28 | 35177,28 | » | | | |
| » | » | » | 5215 | 11464,95 | 11464,95 | » | | | |
| » | » | » | 4176 | 9165,96 | 9165,96 | » | | | |
| » | » | » | 3762 | 8271,93 | 8271,93 | » | | | |
| » | » | » | 3869 | 8497,59 | 8497,59 | » | | | |
| » | » | » | 4740 | 10399,32 | 10399,32 | » | | | |
| » | » | » | 5063 | 11078,61 | 11078,61 | » | | | |
| » | » | » | 3123 | 6822,12 | 6822,12 | » | | | |
| » | » | » | 3376 | 7410,27 | 7410,27 | » | | | |
| » | » | » | 2936 | 6447,93 | 6447,93 | » | | | |
| » | » | » | 451 | 33251 | 997,53 | » | | | |
| » | » | » | 370 | 27750 | 832,50 | » | | | |
| » | » | » | 840 | 63000 | 1890 | » | | | |
| » | » | » | 510 | 37230 | 1116,90 | » | | | |
| » | » | » | 98 | 7154 | 214,62 | » | | | |
| 25459 | 2287 | 404582 | 29533748 | 879507,69 | 6504,75 | | | | |
| » | » | » | 1144831,67 | 34342,92 | » | | | | |
| » | » | » | 3433401,28 | 106978,73 | » | | | | |
| 25459 | 2287 | 404582 | 34111980,95 | 1020839,34 | » | | | | |

cos por los 15 adarmes que la ley concede á cada quintal de plomo desplutado.

Cantidades de minerales y metales que han entrado en el distrito del reino y

| PUNTOS de donde proceden. | Plomo argentífero. | Id. dulce. | Perdigones y balas. | Albayalde. | Alumbre. | Cobre en torales. | Mineral plomizo. | Id. de cobre. | Id. ferruginoso. |
|---------------------------|--------------------|------------|---------------------|------------|----------|-------------------|------------------|---------------|------------------|
| | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. | Qqs. |
| Aguilas..... | 1225 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | 534 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | " | 300 | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | " | " | " | 1200 | " |
| Alicante..... | " | " | " | " | " | 767 | " | " | " |
| Almeria..... | " | 1700 | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | " | " | 72 | " | " | " | " | " | " |
| Adra..... | " | 44 | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | 45 | " | " | " | " | " |
| Garrucha..... | 840 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | 100 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | " | 500 | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Mazarron..... | 510 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | " | 10300 | " | " | " |
| Idem..... | " | " | " | " | 306 | " | " | " | " |
| Oribuela..... | " | " | " | " | " | " | 3300 | " | " |
| Sevilla..... | " | " | " | " | " | 45 | " | " | " |
| Tarragona..... | " | " | " | " | " | 350 | " | " | " |
| <i>Estranjero.</i> | | | | | | | | | |
| Marsella..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Newcastle..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Swell..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Funderlands..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| Cardiff..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| New-port..... | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| | 3909 | 1744 | 72 | 45 | 306 | 45 | 12217 | 3300 | 1200 |

trito de Cartajena en el año de 1860 procedentes de varios puntos del extranjero.

| Escorias y tierras lavadas. | Cok. | Hulla. | Tierras argentíferas del extranjero. | Precios á que se valoraron. | Valor. | | 3 por 100 satisfecho en los puntos de su salida. | | 3 por 100 satisfecho en este distrito. | | 3 p. % no satisfecho por pasar á beneficiarse en este distrito. | |
|-----------------------------|--------|--------|--------------------------------------|-----------------------------|---------|---------|--|---------|--|-----|---|-----|
| | | | | | Reales. | Rs. Cs. | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. | Rs. | Cs. |
| " | " | " | " | 75 | 144375 | 4331,25 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 75 | 40050 | " | " | 1201,50 | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 20 | 6000 | " | " | " | " | " | 180 | " |
| " | " | " | " | 1 | 1200 | " | " | " | " | " | 36 | " |
| " | " | " | " | 20 | 15340 | " | " | " | " | " | 460,20 | " |
| " | " | " | " | 80 | 136000 | 4080 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 80 | 5760 | 172,80 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 80 | 3520 | 105,60 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 80 | 3600 | 108 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 75 | 63000 | " | 1890 | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 75 | 7500 | 225 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 30 | 15000 | " | " | " | " | " | 450 | " |
| 1220 | " | " | " | 2 | 2440 | " | " | " | " | " | 73,20 | " |
| " | " | " | " | 73 | 37230 | " | 1116,90 | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 20 | 206000 | " | " | " | " | " | 6180 | " |
| " | " | " | " | 40 | 12240 | 367,20 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 10 | 33000 | " | 990 | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 300 | 13500 | 405 | " | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 20 | 7000 | " | " | " | " | " | 210 | " |
| " | " | " | 1611 | 40 | 64440 | " | " | " | " | " | 1933,20 | " |
| " | 424503 | 87510 | " | 10 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " | 374 | 2250 | " | 10 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " | 11608 | " | " | 10 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " | " | 8875 | " | 10 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| " | 142664 | 91175 | " | 10 | " | " | " | " | " | " | " | " |
| 1220 | 579089 | 190310 | 1611 | | 817195 | 2794,85 | 5198,40 | 9522,60 | | | | |

Cantidades de minerales y metales que han salido de este distrito con espresion de los que han satisfecho el 3 por 100 distritos y por exceptuarlos la ley.

| Puntos de sus destinos. | Mineral plomizo á 4 reales. | Tierras lavadas plomizas á 2 reales. | Mineral ferruginoso á 1 real. | Mineral cobrizo á 3, 4, 10, 20, 22 y 42. |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| | Quintales. | Quintales. | Quintales. | Quintales. |
| Aguilas. | 62940 | 23916 | » | » |
| Garrucha. | 24885 | 6350 | » | » |
| Almeria. | 2420 | 900 | » | » |
| Mazarron. | 640 | » | » | » |
| Arens. | 40 | » | » | » |
| Málaga. | » | » | 4200 | » |
| Motril. | » | 800 | » | » |
| Alicante. | » | » | » | » |
| <i>Al extranjero.</i> | 90925 | 31966 | 4200 | » |
| Newcastle. | » | » | 61600 | » |
| Idem. | » | » | » | 1660 |
| Lóndres. | » | » | 1500 | » |
| Newport. | » | » | 10000 | » |
| Idem. | » | » | » | 110 |
| Swell. | » | » | 16000 | » |
| Liverpool. | » | » | » | 3754 |
| Marsella. | » | » | » | » |
| | 90925 | 31966 | 93300 | 5524 |

NOTA: Los precios que se fijan á los minerales y metales que no han satisfecho en este distrito el impuesto del 3 por 100 son aproximados, porque en las guias no se espresa su valor: pagan en el punto de su destino:

trito en el año de 1860 para el extranjero y otros puntos del y los que no lo han satisfecho, por pasar á beneficiarse á otros

| Azufres á 16 rs. | Total salida. | Valor. | | Importe del 3 por 100 satisfecho en este distrito. | Importe del 3 por 100 no satisfecho en este distrito. |
|------------------|---------------|--------|---------|--|---|
| | | Rs | Cénts. | Rs. Cénts. | Rs. Cénts. |
| » | 86856 | 299592 | » | 8987,76 | |
| » | 34255 | 112240 | » | 3367,20 | |
| » | 3520 | 11480 | » | 344,40 | |
| » | 640 | 2560 | » | 76,80 | |
| » | 40 | 160 | » | 4,80 | |
| » | 4200 | 4200 | » | 126 | |
| » | 800 | 1600 | » | 48 | |
| 450 | 450 | 7328 | 219,84 | » | |
| 450 | 127541 | 439160 | 219,84 | 12954,96 | |
| » | 61600 | 61600 | » | 1848 | |
| » | 1660 | 22406 | 672,18 | » | |
| » | 1500 | 1500 | » | 45 | |
| » | 10000 | 10000 | » | 300 | |
| » | 110 | 360 | 10,80 | » | |
| » | 16000 | 16000 | » | 580 | |
| » | 3754 | 24016 | 720,48 | » | |
| 460 | 460 | 7360 | 220,80 | » | |
| 910 | 222625 | 582402 | 1844,10 | 15627,96 | |

Los que han pagado en este distrito, lo han hecho con arreglo á la cotizacion del mes en que lo han verificado, segun certificado del corredor del número de esta plaza.

Resúmen general de lo ingresado en el Tesoro por el ramo de minería del distrito de Cartagena.

| | <i>Rs. Cént.</i> |
|---|--------------------|
| Por el derecho del 3 por 100 de 402.295 quintales de plomo satisfecho en este distrito. | 879.507,69 |
| Por el 3 por 100 de 19.160 marcos 303 milésimos de plata que contenian los plomos esportados. | 106.978,73 |
| Por 6343 marcos de plata embarcados en pasta para el extranjero, que segun el ensayo del Ingeniero del distrito han tenido la ley de 11 dineros 23 granos 11 dineros 21, 11 dineros 19. | 34.352,92 |
| Por el derecho de superficie, cobrado con arreglo á la nueva ley. | 64.456,27 |
| Por el 3 por 100 de 910 quintales de azufre que han salido de este distrito procedentes de Lorca. | 440,64 |
| Por el 3 por 100 de 5.524 quintales de mineral cobrizo que se ha esportado procedente de minas de este distrito y de Orihuela. | 1.403,46 |
| | <hr/> 1.087.139,71 |
| Por el derecho de Aduanas de 579.089 quintales de cok introducidos para las fundiciones de plomos á 2 rs. 10 céntimos por quintal. | 1.216.086,90 |
| Por el derecho de Aduanas de 170.435 quintales de carbon fuerte ó de piedra para el mismo objeto á 2 reales 10 céntimos. | 357.943,50 |
| Por el derecho de Aduanas de 19.875 quintales de carbon fuerte para la desplatacion de plomos á 1 real 40 céntimos. | 27.824 |
| Por la contribucion del subsidio impuesta sobre las fábricas de fundicion. | 22.253,89 |
| Por las guias de esportacion y circulacion expedidas á un real una. | 516 |
| Por las tornaguías. | 73 |
| | <hr/> 2.711.806,20 |

Estado de la plata producida por la fábrica Constante (Hendelaencina) durante el año de 1860.

| <i>N.º de barras.</i> | <i>Peso bruto.</i> | <i>Peso de afino.</i> | <i>Valor á 843,30 el k.</i> |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 562 | k. 12.210 | k. 11.947 | Rs. vn. 10.075.368,10 |

VARIEDADES.

Viaje científico.—El Ingeniero de minas, Inspector de distrito en el Cuerpo, D. Casiano de Prado, ha salido el 25 del mes próximo pasado con direccion á los baños de Garratraca para estudiar las causas que han podido influir para la casi desaparicion de aquellas aguas sulfurosas tan importantes.

Sobre este viaje y el de Mr. de Verneuil, que tenemos otra vez en nuestro pais, dicen (*Las Novedades* del 25 de Abril) lo siguiente:

«Hoy sale de esta córte para Valencia, á continuar sus estudios geológicos en la corona de Aragon, el eminente geólogo Mr. de Verneuil, académico de las ciencias de Paris y presidente que ha sido de la Sociedad geológica, autor de varias publicaciones sobre otras provincias de España. Habria deseado que, como otros años, le acompañase el tambien célebre geólogo español D. Casiano de Prado, pero se lo impide por esta vez la importante comision conferida al último, para recuperar las aguas medicinales de Garratraca, perdidas por obras impremeditadas dirigidas por personas incompetentes. El Sr. Prado es una especialidad en la materia, pues á sus continuos estudios geológicos, que son los que tienen mas relacion con la formacion y curso de las aguas subterráneas, hace muchos años se ha dedicado con predileccion á este estudio particular.

Volviendo á Mr. de Verneuil: (y otro tanto puede decirse de D. Casiano de Prado y otros) los espíritus egoistas no comprenderán, como en su alta posicion social y en su opulencia, emprenden, lejos de las comodidades de su casa y de los lazos venturosos de la familia, penosos y dilatados viajes por los terrenos mas solitarios y escabrosos, con tantas privaciones, solo llevados por el amor á la ciencia, ó si se quiere de una verdadera gloria. No; la especie humana no decae en la elevacion de miras y sentimientos, como los apóstoles de la reaccion creen, ó afectan creer, sino que en vez del rumbo que muchas veces marcaban sus preocupacio-

nes de otros tiempos, hoy sigue otro mas conforme con la cultura del siglo y con el destino progresivo de la humanidad."

Estadística de Cartajena.—Llamamos la atencion de nuestros lectores acerca de los completisimos cuadros de estadística minera de Cartajena que hoy damos y que debemos á la amabilidad del celoso interventor de embarques, D. Cristobal Rodriguez.

Los importantes números que contienen, hacen palpable con harta elocuencia el desarrollo que ha tomado en aquel pais una industria nacida ayer mañana, y á los que creen que la minería en España es siempre farsa se les puede contestar con datos irrecusables, que la esportacion de plomos por aquel puerto en el año 1860, ha llegado á la respetable suma de 404.582 qqs., siendo toda esta cantidad, con una pequeña escepcion, producida por 68 fábricas agrupadas en un pequeño recinto. Si damos á cada quintal el valor de 100 rs., incluyendo la plata que contiene, asciende á 40.458.200 rs. vn. la riqueza creada solo en este concepto, y un pais que sabe crearse con elementos propios, en tan pocos años y á fuerza de desvelos esta fuente de prosperidad, con minerales tan pobres en plomo, merece ocupar un lugar preferente en la lista de los pueblos industriales.

Tenemos tambien á la vista la memoria publicada por la sociedad minera *El Fraile*, de Cartajena, con arreglo á lo dispuesto en la ley de sociedades mineras y de ella tomamos los datos siguientes:

Creada en 1847 para la explotación de la pertenencia de 20.000 varas *San Juan Bautista*, emprendió sus labores á cielo abierto, que hoy tienen una escala gigantesca y necesitó bien pronto mas terreno para colocar sus escombros; así es que por compras y contratos varios con las vecinas hoy cuenta con una superficie de 17.000 varas, que apenas le bastan para su completo desarrollo. Consta la sociedad de 22 acciones y al examinar el estado del número de quintales de mineral vendidos en el año último, se advierte que ascendiendo á 223.967 quintales, han valido solo 360.916 rs. vn., esto es, á 1,61 rs. uno; habiendo entre aquellos cerca de 80.000, cuyo precio en venta ha sido solo 36 céntimos de real por cada quintal. A pesar de tan bajos precios y de haberse hecho en el año último gastos considerables de desmonte, las acciones han percibido á razon de 1.000 rs. de beneficio cada una, ascendiendo á 32.000 estos beneficios á contar desde su creacion.

Defuncion.—Ha muerto á la edad de 84 años Mr. Cordier, decano del cuerpo de Ingenieros de Minas de Francia, individuo de la Academia de Ciencias y Profesor de geología en el Jardin de plantas.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

BIBLIOGRAFIA.

Juicio crítico del Manual del Ingeniero.

escrito

POR DON NICOLÁS VALDÉS, *teniente coronel de Ingenieros del ejército, etc., etc.*

Parece natural que se dé principio al juicio crítico de una obra tan importante como la que es objeto de este artículo, esponiendo cual ha sido el pensamiento del autor al emprenderla. Hé aquí en qué términos lo hace él mismo en su corta, pero bien razonada introduccion: «Reunir en un solo volúmen los vastos conocimientos que exige la profesion del Ingeniero, tratando con un poco de estension las mas diferentes materias de que se componen, seria con toda seguridad pretender un imposible. Pero si en vez de aspirar á tamaña empresa nos limitamos á ofrecer un cuadro suficientemente claro y preciso de las reglas teóricas y prácticas creadas á fuerza de profundas meditaciones y observaciones, comprobadas experimentalmente por los grandes maestros de la ciencia, no tiene duda que podremos presentar en breve espacio un resumen de soluciones, que, marcando el camino que se debe seguir en todas, ó la mayor parte de las aplicaciones fisico-matemáticas, sea para el Ingeniero como para el arquitecto un verdadero *Manual*, en que se consulten con facilidad tales ó cuales principios, que unos puedan haber olvidado en todo, ó en parte, por la falta de ejercicio, y otros quieran justificar para llegar prontamente y con seguridad al fin

Tomo XII. N.º 262. (15 de Mayo de 1861.)

16

que se proponen, sin la pérdida de tiempo generalmente empleado en registrar obras dispersas y voluminosas, que además no siempre es posible llevar consigo si el destino del Ingeniero exige movilidad.»

Nada tan exacto como lo que dice el Sr. Valdés en los renglones que preceden para hacer ver la utilidad de su libro; pero todavía puede y debe decirse más para encarecerla. Es un hecho reconocido ya por los hombres de ciencia, y confesado por todos aquellos á quienes una vida enteramente consagrada al estudio, ha dado la medida de la estension de los conocimientos humanos hoy día, que el Ingeniero (doy á esta palabra la generalidad que debe tener), que se dedica á hacer aplicaciones del trabajo intelectual de la época presente y pasada, que representa un número infinito de horas de vigilia y meditacion, no puede ni debe proceder por sí mismo á determinar las fórmulas matemáticas que han de servirle en sus cálculos, ni hacer los análisis, los experimentos, las observaciones y las correcciones generales que hay que tener presentes en el más insignificante de los proyectos; porque, de otro modo, tras perder un tiempo precioso, se espondría á que su ciencia, por grande y universal que fuera, fallase ante la multitud de obstáculos con que han tenido que luchar separadamente el geómetra, el químico, el físico, el naturalista; en una palabra, esa otra clase de hombres de ciencia que se dedican á hacer la anatomía de cada uno de los ramos del saber humano, y que ya con sus propios trabajos, ya con las observaciones de los demás, han conseguido formar un código especial de cada uno de ellos, donde se encuentra lo mejor sobre cada materia.

Mientras las ciencias exactas y físico-matemáticas estuvieron limitadas á un círculo relativamente pequeño, y eran pocos los libros de consulta; mientras solo un corto número de monumentos y escasas obras de importancia exigían los conocimientos especiales que hoy concurren á todas las de utilidad pública, y á la mayoría de las particulares, entregadas antes al empirismo y á la rutina, pudieron no ser necesarios los *Manuales* ó *Recopilaciones*, como el que ha publicado el Sr. Valdés; pero hoy día, el Ingeniero necesita tener alguna fé en los trabajos ajenos

que han pasado por el crisol de la crítica, y han sido sancionados por la práctica, y solo en casos muy áridos ó dudosos, ó cuando se le presenta ocasion de añadir algún dato más al tesoro común, es cuando el Ingeniero encargado de ejecutar una obra debe emplear su ciencia y una parte de su tiempo en rectificar las fórmulas y principios admitidos, ó en buscar otros nuevos: de lo contrario le sería absolutamente imposible llevar á término una obra de alguna consideracion, aun en el caso de que su orgullo científico no le diera por resultado más de un triste desengaño.

Pero ¿á qué cansarme en aducir razones para probar la utilidad de obras como la del Sr. Valdés? Los hechos son una demostracion más convincente, y las numerosas ediciones de las que con un objeto análogo han publicado Morin, Claudel, Richard y otras más concisas, pero no menos útiles, como las de Armengaud, Witch y el *Carnet de l'Ingenieur*, prueban la exactitud de cuanto acabo de decir.

Si la bondad de esta clase de libros en general es incuestionable, no es difícil hacer ver que el del Sr. Valdés figura dignamente entre los mejores, y hasta que debe preferirse á los demás: dos argumentos bastarían para ello: es el primero, que siendo el más moderno y habiéndose tenido á la vista los de sus predecesores, reúne naturalmente lo mejor de cada uno de ellos, y debe contener, como en efecto contiene, muchos materiales que en aquellos no se encuentran. Es el segundo, que habiendo sido presentado el libro á la Academia de Ciencias de París por uno de sus más ilustres miembros, Mr. Geoffroy de St. Hilaire, mereció poco tiempo después, en la sesion del 9 de Enero de este año, que el general Morin diese acerca de él un informe brillantísimo. Este hecho no puede ser más elocuente: en el país donde se ha publicado el *Aide memoire de Tom Richard*, que era el más completo que se conocía en el seno de la primera asociacion científica del mundo, y por uno de los hombres más competentes en la materia, que cuenta entre sus títulos de gloria el haber escrito una obra que hasta cierto punto viene á oscurecer la del Sr. Valdés, se ha reconocido que esta es por todos conceptos buena.

No debemos nosotros, sin embargo, contentarnos con eso, y por lo mismo que se trata de un trabajo hecho por un compatriota, con infinitos datos del país, y por consiguiente de extraordinario valor para los Ingenieros españoles, conviene que dé cuenta de él con alguna estension y haga las observaciones, las poquitas observaciones que me han ocurrido, no con objeto de señalar lunares que disminuyan su mérito, sino como una prueba del interés con que lo he recorrido, y del deseo de que al publicar una segunda edicion, la haga el autor tal que sea un libro casi perfecto, y de utilidad general.

La obra del Sr. Valdés no es, como pudieran creer algunos de los que solo hayan visto su portada, una recopilacion de fórmulas y reglas por medio de las cuales puede cualquiera resolver todos los problemas que suelen presentarse á un Ingeniero: lejos de eso, si una persona enteramente estraña á la ciencia abriera el libro por ciertos capítulos, le sucederia lo que á uno á quien se pusiera por delante una inscripcion cuneiforme no teniendo nociones de paleografia: el libro del Sr. Valdés como lo dice su autor mismo, está escrito para las personas que conocen las materias que se tratan en él, que al verlas las recuerdan si las han olvidado, ó que si encuentran una proposicion nueva la deducen inmediatamente fundándose en las que ya conocen, y en los principios de la ciencia á que se refiere. Por eso, al manifestar que desearia que su libro fuese de una utilidad general, no quiero decir que falten en él muchas cosas esenciales, ni tampoco claridad en la manera de presentar las cuestiones; pero sí que añadiéndole algo se estenderia sobremanera su uso, y podria facilitarse al que consulta el modo de encontrar lo que determinadamente busca, deseoso, como es natural, de ganar tiempo.

El libro del Sr. Valdés contiene tal cantidad de materias y tan variadas, que en mi concepto es difficilísima su clasificacion; de suerte que ya que no sea posible, ni conveniente, ordenarlas como las de un diccionario, porque además de ser empresa difícil, perderia en claridad la esposicion de ciertos problemas, y en concision todo el libro, deberia al menos tener un índice alfabético en que se pusiera cada palabra de las que pueden

considerarse como capitales en un problema, con las referencias de las páginas en que se encuentra, evitando así el que haya que recorrer una gran parte del detallado índice que tiene la obra. Como una prueba de esa dificultad y confusion citaré las *Reglas de interés*, que en el primer artículo se colocan entre la *Explicacion de las tablas de logaritmos* y las *tablas* mismas. Es verdad que en la resolucion de problemas de interés compuesto pueden y deben hacerse entrar los logaritmos; pero no á todos les ocurriria ir á buscar esta regla donde se ha intercalado, y se sabe, cuán penoso es, para el que preocupado con un problema acude al índice, tener que leer inútilmente una parte de él. Otro ejemplo se vé en los *Molinos de viento*, que Claudel y varios autores colocan en la misma seccion en que figuran las tablas de la velocidad del viento, de las presiones que ejerce y de la cantidad de accion que puede producir, mientras el Sr. Valdés coloca estas en el capítulo que lleva por título *Principios de mecánica*, y todo lo que se refiere á la construccion de los molinos en el destinado á las ruedas hidráulicas, bombas y otros aparatos, que en mi concepto no deberian figurar juntos. Lo mismo digo de *horas de las mareas*, que nadie irá á buscar seguramente en el artículo de *Instrumentos y operaciones topográficas* en que se halla.

Pero semejantes faltas no son peculiares del libro del señor Valdés: las tienen todos los de su especie, puesto que provienen de su índole misma, de la multitud de materias que contienen, y de la dificultad, ó mas bien de la imposibilidad de clasificarlas; porque póngase á un bibliógrafo en la librería mejor ordenada, por el mas erudito de los bibliotecarios, y se encontrará en el mismo caso que el que quiera buscar en los *Aides memoires* franceses, como en el *Manual del Ingeniero*, sin un índice alfabético, tal como lo han adoptado obras menos importantes, pero tambien generales, como el *Ami des Sciences*, el *Cosmos*, etc., etc., otras que no son generales, pero que se han hecho para consulta como la *Mineralogía de Dufrenoy*, el *Tratado de caminos de hierro de Perdonnet*, y en fin, hasta obras literarias acabadas, como son las inglesas de Prescott.

Pasando á hacer la enumeracion de los diferentes capítulos y

artículos en que ha agrupado el Sr. Valdés los inmensos materiales de su obra, apenas podré hacer otra cosa que llamar la atención sobre aquellos que me han parecido mas notables y mejor presentados: tal es en el artículo 1.º el ingenioso sistema adoptado por el autor para la tabla de logaritmos de los números naturales, reduciendo el espacio que ocupan á casi la mitad del que necesitarian dándoles la forma en que generalmente se encuentran en los tratados especiales, y que los ha hecho desterrar de los de Morin, Claudel y otros. Aunque algo espuestas á equivocaciones, y de ninguna manera preferibles á las tablas de Callet, Lalande ó Bails cuando se trabaja en el gabinete, serán de gran auxilio en viaje, cuando no se pueden llevar muchos libros. En este mismo artículo reúne el autor multitud de *Datos numéricos, Diversas reglas y Tablas*, dándole la denominacion que indican estas palabras subrayadas, y forma con otros dos el primer capítulo de la obra, destinado á contener *Principios y diversos extractos generales de las matemáticas*.

En el 2.º artículo, que lleva por epígrafe *Cuestiones de geometría, trigonometría y cálculos*, se encuentran entre las primeras las muy importantes de cubicacion y escuadría de maderas, con los métodos adoptados en el comercio y en los arsenales: inútil me parece decir que no se halla mencionado siquiera el viciosísimo seguido en la Isla de Cuba, porque apenas se comprende como se tolera, ni se conforman con él los que venden maderas en los cortes.

En lo relativo á la trigonometría, si no con la estension que lo hace Claudel en su *Introduccion á la Ciencia del Ingeniero*, tiene todo lo necesario para resolver los principales problemas que puedan ocurrir en la práctica, y además la correspondiente tabla de logaritmos de las espresiones trigonométricas, que no deja nada que desear, pues bastan los 5 decimales que le ha puesto en vez de 6, con que las publican otros autores.

Las secciones cónicas y el cálculo infinitesimal están debidamente representados por las principales fórmulas, y como pueden serlo en libros semejantes; es decir, que no enseñarán nada al que desconozca la materia; pero servirán de mucho al que habiéndola estudiado necesitare aplicar las fórmulas, pues sabido

es que para deducirlas directamente y de memoria aun los mejores matemáticos se verian embarazados en la mayoría de los casos. Es esto tan exacto, que hasta los profesores de mecánica alemanes, reconocen ya la dificultad de aplicar en la práctica el cálculo sublime, y obras tan universalmente reputadas por buenas como las de Weisbach se esfuerzan en desterrarlo de sus páginas.

El artículo 3.º, que trata de *Instrumentos y operaciones topográficas*, prueba evidentemente que el Sr. Valdés se halla á la altura de los progresos que se han hecho en la geodesia y topografía, pues describe los instrumentos mas modernos con que Porro y otros constructores han enriquecido la ciencia. Despues de describir los principales y mas perfectos que se emplean para medir ángulos, da la solucion de diferentes problemas de medicion y division de terrenos que forman la parte mas esencial de los conocimientos que necesitan tener los agrimensores; esplica los barómetros y sus usos, particularmente la medicion de alturas, y aquí incurre, hablando de los *termómetros*, en un defecto de clasificacion análogo al que antes cité de las *horas de las mareas*, que se hallan precisamente en este artículo, tres hojas mas adelante, entre la medicion de alturas y la nivelacion. Conozco que es casi inevitable esa falta de oportunidad; pero repito que debe al menos facilitarse al lector el medio de encontrar esos datos cuando los busque.

Es interesante el documento que acerca de escalas de planos se inserta al final de este artículo; pero es lástima que en vez de dar solo con tanta estension lo dispuesto por la Direccion general de Ingenieros del ejército, no se haya extractado lo que para caminos de hierro, minas, etc.; tiene mandado el Ministerio de Fomento.

Se divide en cinco artículos el capítulo 2.º que lleva por título *Principios de Mecánica*. El 1.º destinado á las *nociones*, contiene además de los problemas y fórmulas referentes á las *fuerzas*, tablas de las densidades y peso de los cuerpos, las cuales, y sobre todo, la última, hubiera deseado encontrar tan numerosa y en la forma en que la presenta el Ingeniero Don Meliton Martin, en su excelente obrita *Nuevo sistema legal de*

pesos y medidas. Mucho partido habría podido sacar de ella el Sr. Valdés, si la hubiera tenido á mano al recoger sus datos sobre nuestro país. El artículo 2.º comprende tambien otra multitud de fórmulas que no se acomodan bajo un título común, y que lo mismo pueden estar en este que en el anterior, pues no me doy bien cuenta de la subdivision que se ha hecho. Hay en él tablas muy útiles de la accion que pueden ejercer los motores animados, de la que se necesita desplegar para producir diversos efectos útiles, etc., etc.

Con el epigrafe de *Máquinas simples y rozamiento*, contiene el artículo 3.º de este capítulo todas las fórmulas y reglas para resolver los problemas que se refieren á dichas máquinas, á las cuerdas, engranajes, etc., y las que, junto con las tablas obtenidas por experimentos, sirven para determinar las resistencias que pueden encontrar los cuerpos al moverse unos sobre otros, cualquiera que sea su forma y disposicion. Los principios de la mecánica de los fluidos dan asunto para llenar el 4.º artículo, que contiene la descripción de la prensa hidráulica, del barómetro otra vez, y de varias aplicaciones mas que no han encontrado sin duda lugar en otros capítulos donde pudieran tenerlo tal vez mejor que en este para la facilidad en buscarlos. El artículo 5.º y último de este capítulo, trata de la *composicion general de las máquinas*, ó sea de la comunicacion y transformacion del movimiento en ellas, esa parte de la mecánica en que tanto se distinguió, ó, mas bien, que creó nuestro antiguo Director de caminos D. Augusto Bethencourt y Molina, en la obra que publicó con M. Lanz, y que fué revisada despues por el célebre geómetra Hachette.

El capítulo 5.º, que trata solo del *movimiento y conduccion de las aguas*, es uno de los mas completos é interesantes del libro, y á pesar de la estension que le dá el autor, incluyendo los pormenores del acueducto de Croton en Nueva-York, no ha creído que son bastantes los tres artículos que contiene, y coloca al final de la obra, en dos adiciones, ó capítulos especiales, los proyectos completos adoptados para la conduccion de aguas á la Habana y á Madrid, acompañando las esplicaciones con excelentes láminas sobre todo las cuatro referentes al Croton.

Las ruedas, turbinas, ariete, tornillo, faja y demas motores y aparatos hidráulicos, ocupan con las bombas los dos primeros artículos del capítulo 4.º; y el 3.º y último está destinado á los molinos de viento. Nada que no sea en elogio de este capítulo podria decir, pues, á la claridad con que se presentan las diferentes materias en él contenidas, y que no especifico mas por no hacer interminable esta reseña, se agregan los interesantes datos sobre el efecto útil y los precios de algunos de dichos aparatos. Solo repetiré aquí, que no hallo motivo para ver en este capítulo los molinos de viento, como no sea el de que por sí solos no dan materia para uno especial; pero pudieron agregarse á todos los datos referentes al movimiento de los fluidos elásticos, donde no chocaria ver la aplicacion seguir inmediatamente al principio.

La importancia que tienen hoy las máquinas de vapor ha sido debidamente apreciada por el autor de la obra, que llena con ellas el capítulo 5.º, de mas de 100 páginas, y 11 ó 12 láminas del atlas. Tiene este capítulo un orden en la subdivision de sus primeros artículos, que seguramente hubiera sido de desear ver mas rigurosamente seguido al distribuir en ellos las materias. Reunidas en el 1.º las fórmulas elementales, por decirlo así, en qué se funda la construcción de las máquinas de vapor, pueden encontrarse en él todos los datos concernientes al calórico radiante, al latente, á la dilatacion, á la conductibilidad, así como tablas de la fuerza elástica del vapor de agua, de su presion, densidad y volúmen, de la cantidad de calor desarrollado por diversos combustibles, y de la de aire que se necesita para la combustion. Se trata separadamente en el 2.º artículo de las diferentes partes que constituyen las máquinas de vapor, y á él hay que acudir para el cálculo de las calderas, cilindros, volantes, etc., separadamente, habiendo dejado para el 3.º las diferentes maneras de hallar el efecto útil producido, si bien se encuentran algunos problemas que corresponden á este y al anterior artículo en el siguiente. En efecto, el 4.º no solo contiene, como lo indica su epigrafe, la descripción de las máquinas de alta y baja presion, las de simple y doble efecto, de dos cilindros de Wolf, etc., sino que entra en la comparacion

de los diferentes sistemas, y espone cálculos y fórmulas referentes al efecto útil de las máquinas en general, y á piezas en particular, que cualquiera iría á buscar en los anteriores. Son notables en este, el cálculo detallado de una máquina de baja presión y accion doble de fuerza de 150 caballos, y las tablas con las dimensiones, peso y precio de las máquinas en Francia. Con el título de *aplicaciones de máquinas de vapor*, viene despues el 5.º y último artículo de este capítulo, verdadera miscelánea de datos, fórmulas, reglas, descripciones y tablas utilísimas, que hubieran podido tener igual cabida en los anteriores que en este, donde ocupan un lugar muy importante las máquinas de vapor destinadas á la navegacion, incluso los diferentes propulsores y las locomotoras. Entre estas y aquellas coloca el autor las máquinas llamadas calóricas de Ericson y Lemoine, explicando la razon por qué lo hace así, que no es otra que la analogía de sus aplicaciones.

(Se concluirá.)

PALEONTOLOGIA.

Sobre los sílex encontrados en el diluvium del departamento de la Somme: OBSERVACIONES DE M. BOUCHER DE PERTHES CON MOTIVO DE UNA RECIENTE COMUNICACION SOBRE LAS PIEDRAS TRABAJADAS POR LOS PRIMITIVOS HABITANTES DE LAS GALIAS.

(Comisarios, MM. Serres, Dumas, de Quatrefages, d'Archiac.)

El autor de una comunicacion dirigida á la Academia en la sesion de 14 de Enero último cree que la contemporaneidad del hombre con los grandes pachydermos fósiles ó de especies desaparecidas en el día, no se halla probada, porque los bancos llamados *diluvianos* que contienen los sílex tallados y los huesos son una formacion compleja ó de dos épocas. Para demostrar el escaso fundamento de esta opinion, discutiré sucesivamente las consideraciones en que las apoya. (Véase el *Comptes rendus* de la sesion del 14 de Enero 1861.)

I. Jamás se han encontrado, ni en Saint-Acheul, ni en Abbeville, osamentas mezcladas con osamentas no fósiles, ni huesos del *diluvium* con huesos de las *turberas*, y esto responderán todos los peones ocupados en los desmontes de Abbeville y de Amiens, si se les pregunta por qué la diferencia entre las dos especies de huesos es tan marcada que no pueden confundirse. Debo añadir que no tengo noticias de que jamás se hayan hallado en Saint-Acheul, ni en Menchecourt, ni en ningun banco de *diluvium* osamentas de turberas ó huesos no fósiles.

II. Igualmente se engaña M. Robert al decir que las osamentas de especies perdidas de elefante, rinoceronte, etc., de Saint-Acheul y de Menchecourt están fuertemente gastadas y rodadas, y que las de caballos de aurochs, etc., no lo están; no lo están ordinariamente las unas ni las otras; los huesos rodados son allí raros, y los que en este estado aparecen pertenecen tanto á las especies estinguidas como á las que no lo están. Cuvier que ha descrito y mencionado cierto número de osamentas de elefantes, rinocerontes, ciervos, aurochs, etc., procedentes de Menchecourt, dice espresamente hablando de estos últimos (los de aurochs): «Son blancos y casi friables, y se asemejan á este respecto á los huesos de rinoceronte de los mismos parages (1). En la misma página añade: No me parece procedan de los parajes donde se hallan estas cabezas de buey (las de las turberas) que hemos descrito en nuestro segundo artículo, porque estas cabezas jamás se encuentran en el mismo grado de descomposicion.» Todavía pueden verse en las galerías del Museo de Historia Natural los huesos de diferentes especies hallados en Menchecourt, y asegúrase que su grado de alteracion es el mismo. Por otra parte, ningun paleontólogo desde Cuvier ha tratado de distinguir cronológicamente los huesos de elefante y rinoceronte de los de caballo, ciervo, aurochs, etc.; sepultados en confuso desórden en estos mismos *bancos diluvianos* en que he descubierto las hachas y otros sílex tallados por la mano del hombre.

(1) Cuvier, *Oss. foss.* in 4.º 1823: Bœufs fossiles, fól. IV. página 162.

Los huesos de Saint-Acheul y los de Menchecourt no tienen ninguna relacion en color ni peso con los huesos de las turberas y menos todavía con los de los animales actuales ó domésticos. A diez pasos se distinguen estas tres especies de huesos, y lo^s compradores de huesos para la confeccion del *negro animal*, tampoco se dejan engañar, ni mas ni menos que los peones; á ningun precio aceptan los del *diluvium* como impropios á aquella fabricacion.

III. Si la inundacion ha arrastrado las habitaciones y con ellas las hachas y los sílex que cubren el suelo, de igual manera que los animales domésticos y salvajes que en él se encontraban y tras ellos los huesos fósiles arrancados al diluvium, ¿por qué no ha arrastrado tambien los huesos humanos arrancados á sus sepulturas? O si entonces se quemaban los cadáveres, ¿por qué no ha arrastrado los vasos que contenian sus cenizas, vasos tan comunes en las turberas? Porque en estos bancos de dos épocas, estos bancos tan poco antiguos, segun M. Robert, jamás se han encontrado restos de habitaciones, ni ladrillos, ni vidriado, ni metales de ninguna clase, ni en fin, indicios de una civilizacion naciente que presentan los depósitos lacustres de Suiza.

IV. Las hachas rodadas, mucho mas raras que las que no lo son, prueban solamente que han sido, acarreadas de mas lejos por el torrente, ó que han sido arrastradas sobre un fondo mas duro ó mas pedregoso y por una agua mas rápida. Al mismo tiempo anuncian una poblacion mucho mas antigua: para transformar un canto anguloso en rodado, se necesita un período muy considerable de tiempo en una corriente de agua ordinaria cuya prueba es fácil de adquirir; y si los huesos fósiles han sido arrancados al diluvium por el torrente, no se concibe por qué las hachas que se hallan siempre con estos huesos fósiles no habrian sido acarreadas con ellos. Cuando se les encuentra tan constantemente reunidos en las mismas arenas, teniendo hachas y huesos, por el color de estas arenas, hallándose tambien siempre en la capa mas profunda ó mas cercana á la creta, se deduce que es imposible que las cosas no hayan pasado simultáneamente, y tal es la evidencia, que si M. Robert visitase á Menchecourt, se convenceria de esto mismo. Hachas y huesos

fósiles de una misma procedencia han llegado juntos á los sitios en que se les encuentra hoy: esto es indudable.

No lo es menos el no encontrarse con estos huesos y estas hachas nada que anuncie dos épocas, conchas marinas y fluviales, sílex poco ó nada rodados, arena gris blanca ó gris amarilla, arena pura y virgen reposando sobre la creta; este es su acompañamiento constante, y nadie hasta ahora ha visto otra cosa, lo que confirmarán igualmente á Mr. Robert los peones de Abbeville y de Amiens.

V. Los sílex *rodados* no se encuentran con abundancia en Abbeville, sino en la capa de los aluviones recientes inmediatamente encima del humus, capa en que no se han encontrado ni hachas ni huesos. No se hallan en Menchecourt estas hachas y huesos sino cinco ó seis metros mas abajo, y en esta capa llamada de arena áspera, los sílex *rodados* son muy raros, y jamás los he visto de tamaño suficiente para hacer hachas con ellos. Las hachas del *diluvium* están hechas con sílex todavía revestidos de su costra terrosa, y no con sílex *rodados*. Solamente las hachas *célticas*, en particular las destinadas al pulimento están bastantes á menudo hechas con sílex *rodados*; pero basta un poco de costumbre para apreciar estas diferencias.

Lo que ha inducido á Mr. Robert á la creencia de que las hachas del diluvium estaban hechas con sílex *rodados*, es que los obreros de aquel tiempo, como lo harian probablemente los actuales, escogian sílex que se acercaban en su forma y medida á las hachas que querian construir.

VI. Si los hombres de aquella época habitaban los valles profundos, y si en ellos les sorprendieron las inundaciones arrastrando con las habitaciones las hachas y todo lo que aquellas contenian, ¿cómo es que se encuentran estas hachas á 30 metros y mas sobre el nivel de estos valles? ¿Cómo han sido acarreadas por las aguas con los huesos de elefante, y sobre todo, como estas aguas no han arrastrado consigo sino los huesos y las hachas sin el menor vestigio de aquellas habitaciones y lo que debian contener? Porque es imposible persuadirse que estos habitantes, venidos del Asia contemporáneos de los Galos, no tuviesen otros muebles que hachas y cuchillos de piedra.

VII. Si el *diluvium* donde se encuentran las hachas y los huesos no es el verdadero *diluvium*, ¿dónde se encuentra este? Cuvier, Brongoriart, M. Elie de Beaumont mismo, y recientemente MM. de Verneuil, Lardet, Collomb, Prestwick, Carlos Lyell, Murchison, etc., etc., etc., se han engañado miserablemente cuando lo han tomado por tal, y lo que es mas grave aun, han reconocido por terreno virgen, lo que no es segun M. Robert otra cosa que un aluvion moderno y removido.

VARIEDADES.

Sierra Almagrera.—Nuestro corresponsal de este punto nos dice que las labores del socavon de desagüe á las minas ricas del Jaroso avanzan sin levantar mano; y que el filon mejora á medida que se profundiza, hallándose los trabajos en la actualidad dos metros mas bajos que el nivel que dicho socavon ha de ganar cuando llegue al pozo de bombas.

Nos remite asimismo una nota de las labores ejecutadas por la empresa de desagüe en el mes de Abril último y es como sigue:

| | Metros. |
|---|---------|
| Rebajo del piso de la galería desde la orilla del mar á empalmar con el que se está ejecutando por cuenta de los señores Orózco, Romero y Compañía. | 150,00 |
| Id. por cuenta de los citados señores desde el 23 de Enero á la fecha. | 340,00 |
| Continuacion de la galería desde el testero. | 13,50 |
| 6. ^a lumbrera San Juan. | 39,00 |
| 7. ^a id. San Nicolás. | 30,65 |
| 8. ^a id. Fé. | 28,15 |
| 9. ^a id. Siempre Viva. | 27,75 |
| 10. id. San Diego. | 18,25 |
| 11. id. Corona. | 19,23 |
| Total. | 666,53 |

Cartajena.—La sociedad *Consuelo-Incognita* constituida en 6 de Abril de 1851 para la explotacion de la mina *Ligert*, despues de varias vicisitudes, ha tenido una época en que por haberse hallado ricos y abundantes minerales en los pozos abiertos en su pertenencia, pudo repartir á los socios hasta 159.000 rs. y marchar con todo desahogo; pero habiendo tropezado con minados antiguos, las dificultades de la explotacion han acrecido y ha sido necesario emprender labores costosas para sacar por escalonados desmontes estos minados ruinosos: consecuencia de este sistema ha sido la adquisicion de otra pertenencia llamada *Calatrava* para vaciadero y la colocacion de una via férrea para hacer mas fácil y pronta la esportacion de escombros.

El estado de ventas de 1860 arroja un total de 475,20 quintales de minerales, vendidos desde $\frac{3}{4}$ de real á 40, importantes en junto 181.646 rs. vn., lo que dá por término medio 3,82 rs. por cada quintal.

En el año último no se ha dado á los accionistas dividendos alguno y segun se vé por el estado de gastos, las cantidades percibidas por los socios desde su creacion ascienden á 218.760. rs vn.

Aprovechamos de nuevo esta ocasion para escitar á las compañías mineras á la publicacion de sus actos, pues solo así adquirirá la industria minera el crédito que merece.

Trozo de hulla.—Segun leemos en un periódico belga los mineros prusianos se preparaban á llevar y acompañar con música á la exposicion de Metz un trozo de hulla de 15.000 kilógs. de peso, para cuyo trasporte le habia preparado un wagon especial la compañía del ferro-carril del Este.

Publicacion.—Recomendamos á nuestros suscritores el tratado elemental de Hacienda, que á continuacion anunciamos, como obra de consulta sobre los diferentes ramos que abrazan las instituciones de Hacienda pública en nuestro pais.

BIBLIOGRAFIA.

Tratado elemental de Instituciones de Hacienda pública de España, precedido de la historia de dicha ciencia, por D. Ramon de Espinola y Subiza, publicado en la biblioteca jurídico-administrativa de El Eco de la ley, Revista de legislacion, jurisprudencia y tribunales.

Esta obra, encuadernada á la rústica, se halla de venta al precio de

24 rs. en la administracion de dicha Revista, calle de la Ballesta, n.º 11, cuarto 2.º, en la de la *Revista Minera*, Plazuela del Conde de Barajas, núm. 8; y en las librerías de Sanchez, calle de Carretas; Baylli-Baillie-re, Príncipe: Moro, Puerta del Sol; y Lopez, calle del Carmen.

En provincias puede adquirirse remitiendo libranza ó sellos en carta certificada por valor de 26 reales á la Administracion del espresado periódico.

Hygiène des ouvriers mineurs dans les exploitations houillères; par el Dr. A. Riembault. París, 1861, in 8.º

Recherches sur l'azote et les matières organiques dans l'écorce terrestre; par M. Delesse; br. in, 8.º

Annuaire de Cosmos, III année. Véndese en la librería de Bailly-Bailliere á 9 rs.

Mercado de metales.—Londres 3 de Mayo de 1861.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | " | " |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. . . . | 98 | " | " |
| — superior. | 101 | " | " |
| de la América del Sud. | " | " | " |
| Estaño inglés en barras. | 126 | " | " |
| Hierro de Walles en Londres. | 7 | " | " |
| — de Staffordshire. | 7 | 15 | 6 |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | " | " |
| Plomo inglés en barras. | 22 | 5 | " |
| — en planchas. | 22 | " | " |
| — español. | 20 | 5 | " |
| Minio. | 24 | " | " |
| Albayalde. | 31 | " | " |
| Zinc en barras (Spelter). | 18 | 10 | " |
| — en hojas. | 24 | " | " |

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

ESTADÍSTICA MINERA.

En la seccion oficial de nuestro periódico publicamos hoy una órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio sobre estadística minera, que deseamos ver satisfactoriamente cumplida por cuantas autoridades y personas pueden suministrar datos sobre esta importantísima materia. Tiempo hace ya que viene notándose ese gran vacío, que todas las naciones tienen empeño en llenar exactamente, para ostentar la riqueza que su suelo encierra, mientras nosotros no contamos mas que con los esfuerzos individuales de unos cuantos, que venciendo no pocas dificultades, conseguimos dar una idea del movimiento de algunos distritos: de muchos de estos nada sabemos y nos hemos lamentado varias veces del poco interés que inspira en nuestro país el estudio de la estadística, á pesar de haberse hecho de poco tiempo á esta parte un estudio de moda, que ha creado un nuevo y complicado servicio del Estado.

Esperamos que las empresas mineras, convencidas de que la publicidad es la base del crédito y desoyendo sugerencias de personas, que no faltan por desgracia, que tienen interés en vivir en el misterio respecto á los productos que obtienen, se apresurarán á facilitar cuantas noticias se les pidan para completar en lo posible aquel importante trabajo.

Encomendada la estadística del ramo por la Ley de minería de 1825 á la antigua Direccion general, los Inspectores de distrito, que reunian, á mas de las facultades periciales, las de adminis-
Tomo XII. N.º 265. (1.º de Junio de 1861.)

tradores del ramo en todas sus partes, contaban dentro de sus mismas oficinas con datos bastantes para dar noticia del movimiento de expedientes de registro ó denuncia, demarcaciones, abandonos, etc., del importe de la recaudacion por toda clase de impuestos, produccion de metales, circulacion y exportacion, y en una palabra, gefes del ramo en los distritos en todas sus manifestaciones, podian suministrar á la Direccion general cuantos datos les pedia para llenar aquel cometido cerca del Gobierno de S. M. Los *Anales de Minas*, que bien pronto murieron porque por cada tomo tenia que anticipar el Estado la enorme suma de 6.000 rs., libro interesantísimo que reflejaba los adelantos de nuestra industria, publicaron los primeros trabajos estadísticos, referentes al año de 1839 y despues á los de 1844 y 1845; trabajos, que, aunque incompletos, daban ya á conocer aproximada y comparativamente la importancia de la minería y su progresivo desarrollo.

Pero muertos los *Anales*, muerto tambien el *Boletín oficial de Minas*, porque tampoco se costeaba, la *Guía del Minero* unos cuantos meses, y la *Revista Minera* despues con incansable afan han querido reunir todos los datos necesarios para el estudio de aquel desarrollo palpable, y han tropezado con mil obstáculos, contentándose con las noticias parciales que continuamente publica, suficientes sin embargo para confirmar la vida y lozanía de nuestra industria, raudal de bienestar y desahogo para los pueblos que saben aclimatarla, mirada con desden por los ignorantes y con terror por los que, halagados con la vana esperanza de una repentina riqueza sin gran trabajo ni capital, se han fiado ciegamente de cuatro embaucadores que les prometian el ciento por uno.

Sancionada la ley de 1849, la Direccion general de Minas quedó suprimida y los Inspectores de distrito fueron relevados de todas las atribuciones con que les revestia la de 1825, excepto de las únicas que no les podia quitar, de las facultativas. El sistema general de administracion del pais así lo exijia, pero la estadística minera sufrió un gran golpe con este cambio. La instruccion de expedientes pasó á los gobiernos de provincia, la recaudacion de los impuestos á la Hacienda pública, la expedi-

cion de guías á las aduanas, resultando de aquí, que para completar un cuadro de los que antes llenaba un Inspector de distrito en su bufete con poco trabajo, habia que acudir á cuatro fuentes distintas. No otro es el origen de la falta de estadística desde 1849, pues no queremos mencionar, por decoro, algun trabajo que se ha publicado con posterioridad, que mas valiera verle cubierto de polvo en los archivos del Ministerio.

La Direccion de Agricultura, Industria y Comercio reclamaba con el mejor celo á los Inspectores y Gobernadores la remision de los antiguos estados, pero los primeros poquísimas noticias podian suministrar, los segundos, aunque gefes natos de todos los ramos de administracion en una provincia, les pedian á las oficinas subalternas con mas ó menos interés segun otras atenciones, mas perentorias por lo comun, lo permitian, y bien sabido es que no es la actividad la virtud que mas brilla en muchos de nuestros oficinistas: en una palabra, los estados no se llenaban nunca oportunamente y cuando venia á la Direccion el resumen de un año semi-completo, era ya tan tarde que era mejor no publicarle. Esto es lo que ha pasado hasta aquí, al menos segun nuestras creencias, por mas duro que sea confesarlo.

Pero se dirá ahora y se dice por algun órgano de la prensa de vez en cuando con poca meditacion.

El reglamento del Cuerpo de Ingenieros de 2 de Febrero de 1859 encomienda á la Junta superior facultativa la reunion de los datos necesarios para formar la estadística minera y remitirlos anualmente al Gobierno, y si esto es así, ¿por qué no se publican esos trabajos? ¿Qué hace la Junta que no reune esos datos?

Y nosotros preguntamos: ¿qué atribuciones propias concede la Ley de 1859 á la Junta superior para reclamar esas noticias de las autoridades que pueden facilitarlas? Ningunas absolutamente: por el protectorado y vigilancia superior que el reglamento del Cuerpo la consigna sobre todos los Ingenieros, podria reclamar de los Gefes de distritos algunos detalles relativos á la importancia de las minas y fábricas, á su movimiento, á la gente ocupada, clase de industria, etc.; ¿pero es esto bastante?

¿Pueden saber los Gefes de los distritos ni la producción, ni la circulación y exportación de productos, ni la importación de combustibles u otras materias, ni los impuestos por cobrar, los satisfechos, etc., datos todos importantísimos para dar idea de su distrito? Claro es que no.—Pues ¿qué hacer? No quedaba otro recurso que pedir *por favor* á los Gobernadores la remisión de estos mismos datos para compilarlos, reunirlos y acaso traducirlos. Los esfuerzos hasta aquí de la Junta y de la misma Dirección de Industria han sido ineficaces, y si no se nos cree bajo nuestra palabra, los términos explícitos del preámbulo de su orden del 7 de Marzo de este año, en que econsigna estas: «los incompletos trabajos que hasta el día han podido llevarse á cabo respecto á la industria minera» prueban, á la vez que nuestro aserto, que la Junta superior en el estrecho círculo de sus atribuciones no ha olvidado una de sus funciones de mas interés.

Los estados que se acompañan á la circular á que nos referimos, propuestos á la Superioridad por la Junta, presentan desde luego una novedad muy atendible respecto á los que hasta aquí se han publicado; á saber, la división del trabajo, y es tan racional esta división, cuanto lo están de suyo las atribuciones de los empleados que han de llenarlos. Los Gefes de distrito se encargarán de poner en relieve el número y clase de minas y oficinas de beneficio que hay en actividad con todos los detalles necesarios para formar juicio de su importancia. Los Gobernadores ó sea la Hacienda pública, se ocuparán esclusivamente de la cuestión de impuestos y movimiento de los puertos.

Creemos oportuna la supresión de un trabajo que tendria necesariamente la seccion de Fomento, si hubiera de expresar, como en los antiguos modelos, el número de registros, abandonos, solicitudes, y otros documentos que nada prueban en favor de la industria, pues la importancia de la minería no debe inferirse por el consumo de papel sellado que hace en los estancos.

Los nuevos modelos son mas sencillos y mucho mas concisos que los antiguos: á un golpe de vista se tendrá la escala relativa de cada concesión y de cada oficina de beneficio por el número de operarios que ocupa, por la fuerza mecánica de que

dispone por los productos que estrae y el número y clase de hornos que tiene en actividad. Si en algun caso pareciese excesiva la concisión de estos estados, con las notas que ya consignan las advertencias y otras que pueden agregarse quedará cumplidamente satisfecha cualquier aclaración importante: por nuestra parte advertimos la omisión de los motores de sangre, tanto para el ramo de laboreo como para el de beneficio, siendo así, que es lo mas frecuente emplear en los pozos los malacates de caballerías y tampoco es raro ver algunas máquinas soplantes movidas de un modo análogo: pero esto será en todo caso cuestión de una nota mas.

El estado número 3 que se titula *Resúmen estadístico de los valores que ha producido la industria minera*, le hubiéramos deseado un poco mas amplio, pues en rigor estos valores se refieren solo, segun se vé por las casillas, á los que se pagan por las contribuciones de pertenencia y de 3 p.‰ de los productos, esto es, solo á los valores *creados para las arcas del Tesoro* y no á los totales producidos por la industria, como el mismo estado indica, y aunque á primera vista parece que sabiendo á cuanto asciende el 3 por 100, es fácil deducir cuanto será este ciento, no es menos óbvio que los minerales de hierro y de zinc, los combustibles fósiles y sus productos de hierro, zinc y cok están exentos de aquel impuesto, y no porque se libren de ir directamente á la caja del fisco, dejan por eso de crear valores de gran consideración. Díganlo sino nuestros distritos de Vizcaya, Santander y Asturias.

Por otra parte, al formar estos estados los gobiernos de provincia, será fácil que no sepan donde colocar el 3 por 100 devengado por los metales exportados, puesto que la costumbre ha sancionado ya en todos los distritos de recaudación, que este impuesto se cobre no sobre los minerales beneficiados sino sobre los productos obtenidos, como medio mas fácil y mas seguro para la Hacienda pública, que siempre es menor de edad y lo que es peor, sorda de condición, pues no oye cuando se la lee en alta voz el artículo 85 de la Ley, que dice terminantemente. «Las industrias minera y metalúrgica no podrán ser recargadas con contribución alguna ni con otro impuesto fuera

de los aquí expresados.» Como no oye, ni saben leer los empleados, ni suelen entender el castellano, recargan á cada horno con una contribucion que llaman de *subsidio industrial*, y otra por consumos y algunos ayuntamientos celosos de la recaudacion, siguiendo tan pernicioso ejemplo, cobran á su vez á los mineros y fabricantes la contribucion de *inmuebles* por los edificios que levantan para albergue de sus operarios y otras gabelas, entre ellas un tanto por cada mula que trabaja en los malacates, etc. Seria conveniente en nuestro juicio llamar la atencion sobre este particular al remitir los estados, para indicar que tanto en la casilla de los minerales expendidos en bruto como de los beneficiados, se incluya la contribucion de los minerales y metales exportados, sin perjuicio de consignar en las notas 2.^a y 4.^a que parecen una misma, su número total.

Desde luego serian mas completos aquellos estados, por lo que hace á los valores producidos, *para sus socios*, por la industria minera, si se agregara una casilla mas con este mote *Contribuciones extralegales* y se fueran anotando todas las que se cobran de mineros y fabricantes, tratados siempre por el fisco de todos géneros, como gente que apalea el oro.

Tambien haríamos por nuestra parte una aclaracion que conviene tener presente: muchas veces se exportan de un distrito y pagan en él su contribucion minerales y metales que han sido obtenidos en otro, ya porque busquen en el primero puerto seguro, ya porque en él sufran alguna modificacion en su naturaleza por ser sometidos á nuevas operaciones: todos los dias vemos embarcar en Sevilla y Málaga minerales y productos que no son de estas provincias y es muy frecuente que los plomos de Cartajena vayan á sufrir una dulcificacion á Almería y Adra. Esto si no se aclara suficientemente, puede dar lugar á una confusion ó mas bien á un error, porque si se juzga por la exportacion de la importancia de una provincia minera, podrá suceder que exporte mucho sin producir nada ó bien que se cuente dos veces una misma cantidad al reunir los datos, una por el distrito que obtiene el producto, otra por aquel por donde se exporta.

Estas dificultades que se han de tocar en la práctica, sobre

todo porque se ha dado demasiada latitud á la palabra *exportacion*, aplicándola en idéntico sentido que la *circulacion*, pues se suele considerar como pais extraño el distrito limitrofe, convendria anotarlas, si un dia hemos de tener una noticia exacta de la importancia y vicisitudes de nuestra industria. Y si se creyera que todas estas aclaraciones harian demasiado confuso el estado núm. 3 de valores producidos que llamariamos de *impuestos*, hágase un cuarto resúmen, que demuestre de una manera concisa y clara el movimiento de circulacion y exportacion de las provincias, y que tenga al lado de cada materia obtenida su valor en el mercado, creado por la actividad y la inteligencia; y la suma de todos estos valores, síntesis del trabajo del obrero, en su expresion económica mas lata, será la verdadera fórmula de los producidos por la industria minera.

Otra nota echamos de menos y la creemos de interés; á saber, las cantidades respectivas de hulla y de cok que se importan del extranjero; así como cualesquiera otras producciones del reino mineral que se introducen como auxiliares de nuestra industria.

En estos tiempos en que pelean frente á frente con noble ardor las dos Escuelas proteccionista y libre-cambista, en que tanto se declama contra los que, convencidos de que el carbon es la primera palanca de la civilizacion de los pueblos y que debe irse á buscar adonde quiera que se halle mas barato y mejor, pedimos rebaja en los derechos de importacion, cuando no una franquicia completa, será bueno que se vea con guarismos elocuentes que á pesar de todas las trabas de la Escuela doctrinaria, el hambriento busca pan en el mercado mas favorable, aunque este se le ofrezca la *pérfida* Albion. Por desgracia nuestras fuerzas son aun muy nimias para luchar con los robustos Bretones, y por mas aduanas que se interpongan entre nuestros *enemigos* del otro lado del Estrecho, hemos de pedirles pan por mucho tiempo, aunque la *proteccion* nos obligue á amasarle con lágrimas.

Y si hemos hecho extensiva esta indicacion á otras sustancias minerales, es porque importamos tambien fundicion de todas clases en lingotes, azufre para la fabricacion del ácido sulfú-

rico, manganeso para nuestras fábricas de vidrio; y por último, minerales plomizo-argentíferos de la Argelia que se benefician en el distrito de Cartajena y de que se cobra también, por el derecho de la fuerza, el 3 por 100, como si fueran de propiedad de la Corona de Castilla.

Terminaremos este artículo, que se ha hecho ya más largo que creíamos, dándonos el parabien por la esperanza de ver muy pronto terminados los trabajos relativos al año 1860, pues según la orden terminante de la Dirección del ramo han debido ser remitidos en todo el mes de Mayo último. Ayer ha expirado el plazo, y estamos seguros de que si cada uno ha cumplido con su deber, la Junta superior facultativa no demorará la reunión y coordinación de cuantas noticias se le remitan, y á fuer de francos y por nuestra impaciencia, excesiva acaso, de ver cuanto antes publicados aquellos datos estadísticos, nos lamentamos de un giro extraño, que se ha dado á la remisión de documentos. En efecto, el reglamento del Cuerpo de Ingenieros dice que la Junta superior reunirá los datos para la estadística minera; la circular de que nos ocupamos dispone que se remitan á la misma directamente desde las provincias los estados, y cuando estén reunidos los de cada año, pasarán á la Junta para la formación de los generales, y de esta otra vez á la Dirección. ¿Para qué este círculo vicioso? No encontramos motivo plausible, y si graves inconvenientes de que la Junta no examine los documentos hasta que estén reunidos todos los de un año; pues la experiencia ha hecho ver que no hay gran exactitud en cumplir las órdenes que se dictan, nos tememos que duerman tranquilos en la Dirección los primeros documentos que se reciban, procedentes de los jefes celosos, si han de esperar á que entren, á fuerza de recuerdos quizá, los de los más morosos.

Por más sencilla que sea la coordinación de estos datos, reducida como está á hacer una suma de cantidades homogéneas, se necesita algún tiempo para ir entresacando y, como antes dije, para ir traduciendo algunos de ellos, y siempre sería más fácil ir arreglando estos trabajos parcialmente á medida que fueran llegando, que hacerlo después en conjunto. Por

otra parte, es lo más probable que haya que dirigir preguntas y consultas á algunos gobiernos de provincia, y también se facilitaría más y más la clasificación general y sobre todo se retrazaría menos la publicación de tan interesantes documentos, si á medida que se reciben de los Gobiernos, la Junta pudiera comunicar directamente con ellos. En una palabra, ese rodeo que se ha originado, sea cualquiera la causa, que no puede menos de ser trivial, es una rueda más que entorpecerá el movimiento, y cuando tanto se anhela perfeccionar una estadística, y cuando tanto se clama diariamente porque nunca hacemos las cosas completas, es muy lamentable, que en vez de facilitar la vía que ha de conducirnos á un resultado apetecido, se creen curvas y obstáculos que hacen espinoso y pesado un camino que se presenta llano y en línea recta; como es chocante ver marchar al lado de la vía férrea una carreta á tardo y mesurado paso.

JOSÉ DE MONASTERIO.

BIBLIOGRAFIA.

Nota relativa al Manual de Geología aplicada, por Don Juan Vilanova.

En la página 538 del tomo VI, correspondiente al año 1855 dió á conocer la *Revista* el concurso que acababa de abrir el Gobierno llamando á los hombres de la ciencia á que escribirían un *Manual de Geología* aplicada á la agricultura y á las artes industriales, haciendo resaltar, de paso, las ventajas positivas y hasta morales que iban á lograr, no solo el autor, sino que también el país y hasta la ciencia misma, de llegar á realizarse los deseos del Gobierno. Se sentía en la Península la necesidad de una obra original en la que estuvieran expuestas con orden y claridad las verdades fundamentales de la ciencia y las aplicaciones á nuestro suelo de los materiales que son de su dominio; y esta necesidad se vé hoy satisfecha con el *Manual de Geología* aplicada á la agricultura y á las artes industriales, que premiado por el voto unánime de la Real Aca-

demia de Ciencias, conforme á las prescripciones del mencionado concurso acaba de publicar nuestro amigo D. J. Vilanova, profesor de Geología y Paleontología en la Universidad central, obra útil para los Ingenieros de Minas, Montes, Caminos y para todos aquellos que deseen formarse una idea del origen, desarrollo y estado actual del globo.

El Manual del Sr. Vilanova consta de dos tomos de texto adornado de un considerable número de cortes y otras viñetas intercaladas y de un Atlas de 52 láminas grabadas en acero, en las que el autor ha representado la mayor parte de los hechos que se refieren á la historia terrestre.

El primer tomo lleva en sus primeras páginas el índice razonado y un vocabulario de mas de 4.500 voces empleadas en el discurso de la obra con la indicación del tomo y de la página en que se trata de lo que cada palabra significa; sigue á esto un reducido prólogo en que se hace la historia del concurso y una breve introducción en la que el autor da una idea á grandes rasgos del origen del globo, de su historia y estado actual; á continuación aparecen ciertas nociones preliminares como la definición y división de la ciencia, importancia de su estudio y relaciones que enlazan á la Geología con las demás ciencias y artes. Empieza despues de esto la primera parte de la obra dividida en dos capítulos, el primero destinado á la Geografía física astronómica, orografía é hidrografía; el segundo al examen de la acción de las causas actuales internas, externas y fisiológicas como verdadera introducción ó base fundamental de la historia terrestre. En esta primera parte merece llamar la atención el desarrollo que el autor da, por su grande importancia, á todo lo relativo á la acción del agua líquida y sólida y á la del calor central del globo resumido en el volcanismo con todas sus manifestaciones.

Sigue á esto la segunda parte de la obra ó sea la Geognosia dividida también en dos capítulos, dedicado el primero á la clasificación genealógica y el segundo á la cronológica de las rocas; ó en otros términos, aquel al examen analítico de los materiales terrestres, y este al sintético de los mismos representado por los terrenos y formaciones.

El estudio de las rocas, con el que termina el tomo primero, aparece dividido en cuatro artículos, dedicado el primero á generalidades sobre rocas y á la descripción de los minerales que mas comunmente entran en su composición. El segundo lo consagra el autor al estudio de los caracteres generales de las rocas; el tercero á la clasificación propiamente dicha y al cuadro ordenado de las mas importantes, y el cuarto á la descripción particular de cada grupo y de todas las especies que merecen una mención especial, ajustándose para ello á un cuadro uniforme en el que figura la sinonimia, la definición, las principales variedades, el yacimiento, las localidades extranjeras y españolas y las principales aplicaciones á la agricultura y á las artes industriales.

El segundo tomo empieza con la clasificación cronológica de las rocas, definiendo lo que se entiende por roca, formación ó terreno, presentando un gran cuadro de la clasificación de los terrenos que en su conjunto componen la costra sólida del globo y un estado de los terrenos fosilíferos con la correspondencia de varios autores y los fósiles mas característicos en cada terreno. Sigue á esto un largo artículo sobre estratigrafía ilustrado con muchas figuras intercaladas, otro sobre geografía fisiológica subdividido en botánica y zoológica y un tercero dedicado á la paleontología como verdadera y natural introducción al estudio detallado de los terrenos. En la descripción de estos el autor adopta el mismo método que en la de las rocas; es decir, señala primero la sinonimia, luego da la definición acompañada de varias consideraciones, sigue el examen de los caracteres mineralógico, estratigráfico y paleontológico, la distribución geográfica y la extensión de cada terreno con la indicación de localidades españolas y extranjeras, y concluye con la enumeración de las materias mas útiles que cada terreno puede suministrar al hombre. La descripción de los terrenos aparece ilustrada por medio de cortes intercalados en el texto y la completa una lámina del Atlas con el corte y fósiles característicos y otra, y á veces mas de una, representando el aspecto del paisaje de cada época.

Terminada la descripción de los terrenos el autor dedica el

capítulo cuarto á la representacion de aquellos por medio de los mapas geológicos y agronómicos dando reglas y preceptos para llevarlos á cabo.

La tercera parte está consagrada á la Geotegnia ó Geología aplicada que aparece dividida en dos grandes capítulos, el primero destinado á la industrial y el segundo á la agrícola. La Geología industrial aparece subdividida en cuatro artículos, consagrado el primero á todo lo relativo á criaderos generales y particulares; el segundo al exámen de las diversas teorías inventadas para explicar la formacion de los criaderos metalíferos; el tercero á las asociaciones y compañeros de los minerales y á la descripción de los metales mas importantes; y el cuarto á la Geología hidrográfica ó sea al estudio de la importantísima cuestion del régimen que siguen las aguas en el globo y del modo de procurarse este agente poderoso de la agricultura é industria; este artículo termina con algunas consideraciones sobre los pozos artesianos é inversos.

La Geología agrícola la subdivide el autor en tres artículos, el primero destinado al estudio del origen, naturaleza y propiedades de la tierra vegetal, al modo de analizarla y á la descripción de sus principales variedades. El artículo segundo lo consagra á los mejoramientos y abonos minerales, á su modo de obrar, etc.; y el tercero á los terrenos en que el agricultor puede encontrar las diversas sustancias que llenan este doble objeto.

La cuarta y última parte del Manual del Sr. Vilanova lleva el título de Geogenia ó Geogonia y está destinado á dar una idea de la historia terrestre y de la ciencia que se ocupa de ella, y termina con el paralelo entre el Génesis y las ciencias modernas, del cual deduce el autor la mas completa y satisfactoria armonía entre la historia mosaica y la terrestre historia.

Se halla de venta en casa del autor, Corredera Baja, n.º 57, cuarto 2.º y en las librerías de Bailly, Moro y Guijarro, calle de Preciados, 5, y Portería de la Escuela de Minas, Plazuela del Conde de Barajas.

ESTADISTICA.

El oro exportado de California y los puntos para donde se exportó durante el año 1860 fué el siguiente:

| | Pesos. |
|----------------------------|---------------|
| Para Nuew York. | 35.661.500,57 |
| Nueva Orleans. | 57.795,95 |
| Inglaterra. | 2.672.956,26 |
| China. | 3.374.860,27 |
| Japon. | 94.200,00 |
| Manila. | 75.659,94 |
| Panamá. | 300.819,00 |
| Islas de Sandwich. | 40.679,57 |
| Méjico. | 19.400,00 |
| Total. | 42.325.916,28 |

En 1858 se exportaron del Tesoro 47.548.025, y en 1859, 47.640.462,65.—Las operaciones de la casa de Moneda de California en 1860 son:

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Acuñado en monedas de oro. | 11.178.000 pesos. |
| Id. id. de plata. | 264.000 |
| Plata en barras por valor de. | 216.687 |
| Total. | 11.658.678 |

Casi toda esta plata proviene de las minas de Washoe.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—LICENCIAS.—Por Real orden de 24 de Abril próximo pasado, ha sido autorizado el Ingeniero primero D. Eloy Cossio y Cos para dirigir por término de dos años las minas pertenecientes á D. Antonio Collantes y Bustamante; quedando en tal concepto como supernumerario en el Cuerpo.

TRASLACIONES.—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 20 de Marzo próximo pasado ha sido trasladado

el Ingeniero segundo D. Gervasio Irisarri al establecimiento de Linares desde el de Rio-tinto, en que servia.

Por otra de 4 de Mayo último, el Ingeniero primero D. José Navarro pasa al distrito de Murcia desde el de Burgos, al que estaba destinado.

ASCENSOS.—Por Real orden de 14 del mismo Mayo y de acuerdo con lo que dispone el art. 27 del reglamento del Cuerpo de Ingenieros, han sido declarados supernumerarios los Ingenieros gefes de segunda clase; D. Antonio Hernandez y D. Juan Diego Lopez Quintana, hasta tanto que asciendan á gefes de primera, de cuya consideracion y sueldo disfrutan.

Por consecuencia de esta declaracion se han concedido los ascensos siguientes:

Don Fernando Bernaldez y D. Ricardo Urúburu á Ingenieros gefes de segunda clase; y para las tres plazas vacantes en la clase de Ingenieros primeros á los segundos mas antiguos D. Pedro Salterain y Legarra, D. Francisco Madrid-Dávila y D. Amalio Gil y Maestre.

Personal de auxiliares.—**TRASLACIONES.**—Por orden de la Direccion de 20 de Marzo ha sido destinado á continuar sus servicios á la Secretaria de la Junta superior facultativa el auxiliar D. Vicente Santos Ramos, que servia en el distrito de Granada.

Por otra de 4 de Mayo se ha dispuesto que el auxiliar D. Juan Caballero Sanchez sea trasladado del distrito de Valencia al de Murcia; y el igual clase D. Bruno Julian Mañas del de Huelva al de Valencia.

Comercio de minerales.—Segun se lee en el *Precurseur* de Amberes, los esfuerzos hechos por algunos industriales belgas para establecer nuevas relaciones comerciales entre Bélgica y España, van á ser al parecer coronados del mejor éxito, á juzgar por el resultado del viaje de exploracion que recientemente ha hecho por España el Ingeniero de Lieja M. A. Fallize, por cuenta de la Sociedad Corphalie. Segun noticias esta empresa acaba de celebrar un contrato para la compra de minerales, con los propietarios de minas de Andalucía, cuya importancia es tal, que asegurará al puerto de Amberes durante muchos años, un movimiento mensual de algunos buques procedentes de aquellas costas, con las cuales tiene la Bélgica gran interés en mantener constantes relaciones. De desear es, dice dicho periódico, que el Gobierno fomente estas expediciones lejanas, cuyo resultado inmediato será siempre provocar un movimiento de vaiven esencialmente favorable á la exportacion de los productos de la industria nacional belga.

Camino de hierro atmosférico de Saint-Germain.—El sistema atmosférico aplicado á la seccion de Vesinet á Saint-

Germain en una longitud de 18,00 en que la inclinacion crece gradualmente hasta 0,035, con la cual sigue en la longitud de un kilómetro, acaba de ser sustituido por locomotoras.

Este experimento tan notable como costoso, que, segun saben nuestros lectores, llamaba la atencion de todos los viajeros que llegaban á Paris, ha terminado ya, segun leemos en el *Journal des Mines*, porque ya nada enseñaba ni ofrecia interés el prolongarle por mas tiempo. El sistema atmosférico en sus actuales condiciones no puede compararse con las locomotoras ni en la economía, ni en la facilidad y regularidad del servicio; quizás sea aplicable con ventaja disponiendo de un manantial abundante y gratuito de trabajo motor y además fuertes pendientes y curvas violentas, cuyos obstáculos, que se presentan en los paises montañosos, son tan graves para las locomotoras.

Como no se podia exigir á la Compañía dueña de este camino que conservase un modo de traccion tan oneroso, ha sido autorizada para sustituirlo por el ordinario y en el plano inclinado se hace actualmente con máquinas comunes de mercancías, de cilindros interiores, con seis ruedas pareadas de 1,50 de diámetro, que suben fácilmente el furgon y 8 carruajes, tres de los cuales llevan freno. De manera que sin contar el freno del tender, hay cuatro frenos para nueve carruajes, lo que es mas que suficiente para evitar cualquier accidente, que no es de temer por otra parte en un tren tan pequeño.

Aerolito.—Leemos en la *Correspondencia*:

«El 14 de Mayo último sobre la una y media de la tarde cayó sobre Cañellas un grande aerolito acompañado de una espantosa detonacion que se oyó no solo desde Villanueva y Geltrú, que dista de aquel pueblo hora y media, sino tambien de Llorens, que dista cinco. Parece que son hasta treinta los trozos que se han recogido de tan extraordinario fenómeno.

«Dicen de Villanueva y Geltrú que allí habian tenido ocasion de examinar uno de los trozos del aerolito que cayó el miércoles en Cañellas y que tiene todas las apariencias de una masa metálica como hierro virgen, con partículas muy lucientes y algunos de los lados de su irregular figura negros y ahumados como un casco de granada. El peso es muy notable respecto del volumen. Las personas que oyeron el ruido que produjo, ó ruidos, pues fueron varios, dicen que primero pareció el estampido de un mortero, luego varias descargas de infantería y por último la explosion de un proyectil hueco y el silbido de balas de fusil.»

Tendriamos un verdadero placer en poder examinar alguno de esos trozos y dar á conocer su composicion.

Nuevo Almaden.—En *El Eco del Pacifico*, periódico que se

publica en nuestro idioma, en San Francisco de California, correspondiente al lunes 21 de Enero último, encontramos la siguiente noticia sobre la cual llamamos la atención del Gobierno, porque la decisión que en ella se menciona vuelve á afectar en gran manera nuestra producción de azoques, cosa que ya habíamos previsto y anunciado muchas veces. Dice así:

«El título de la mina Nuevo Almaden, fué confirmado ayer por la decisión dada por los jueces M. Allister y Hoffman del tribunal del distrito de los Estados. La decisión solo confirma la concesión original hecha á Andrés Castellero, el descubridor de la mina, por el alcalde de San José. Por esta concesión los reclamantes tienen derecho á unos cincuenta acres de tierra; pero no á las dos leguas que reclamaban junto con la mina. Sin embargo, su derecho queda á salvo para continuar el pleito por la posesión de las dos leguas de terreno, sin perjuicio de usar de la posesión hasta tanto se decida en el tribunal de apelación su demanda.

Pero el punto interesante para los demandantes, y para esta comunidad en general, es la confirmación de los títulos de propiedad á la mina; y estando ya confirmados, naturalmente se quitará el embargo que impedía su explotación, y ese nuevo torrente de riqueza volverá á dar vitalidad al comercio de aquella bella porción del Estado, y nuestra población hispano-americana, volverá á encontrar allí ocupación como anteriormente; así al menos lo esperamos fervientemente.

Las minas de azogue actualmente en explotación, han rendido en el transcurso del año 1860 las siguientes cantidades:

| | |
|------------------------|-----------------|
| Mina New Idra. | 4.618 frascos. |
| — Enriqueta. | 6.816 " |
| — Guadalupe. | 2.675 " |
| Total. | 14.109 " |

Los frascos contienen 75 libras de azogue, peso español.

En 1860 se han exportado 9.348 frascos repartidos del modo siguiente: para New York 400; para Méjico 3.886; para Australia 100; para China 2.715; para el Perú 750; para Chile 1.040; para la isla Vancouver 327; para Panamá 130. El valor total de estas exportaciones se estima en 350.600 pesos. »

(Las Novedades.)

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

BIBLIOGRAFIA.

Juicio crítico del Manual del Ingeniero.

escrito

POR DON NICOLÁS VALDÉS, *teniente coronel de Ingenieros del ejército, etc., etc.*

(CONCLUSION.)

En una obra de la naturaleza de la que ha publicado el Sr. Valdés es fácil comprender que el autor no puede poseer igualmente todas las materias que abraza, si bien su profesión, su amor al estudio y su talento, son capaces de darle el criterio suficiente para juzgar y elegir entre los autores, aquellos que con mas claridad y exactitud dan los resultados que se ha propuesto trasladar á su libro. Los conocimientos generales que posee un Ingeniero del mérito del Sr. Valdés, la educación científica que dispone la inteligencia á percibir y comprender las ideas nuevas, que tienen una relación mas ó menos inmediata con sus ocupaciones ordinarias, la aplicación asidua con que se conoce ha trabajado, bastan para desempeñar bien una empresa como la que ha llevado á cabo; pero al llegar al capítulo 6.º al hojearlo para buscar los datos que á cada momento necesita el que se dedica á resolver problemas relativos á la *construcción*, se vé que esta es la materia que domina el autor, y se comprende la diferencia que existe entre los demás capítulos y este.

Tomo XII. N.º 263. (15 de Junio de 1861.)

18

que es el que hace de su libro no solo la *recopilacion* científica mas completa de las que de su especie se han publicado, sino una obra enteramente original, llena de observaciones y experimentos propios. La multitud de datos que sobre España y sus posesiones contiene, le dan un valor extraordinario para los Ingenieros españoles, que habiamos estado hasta ahora reducidos á servirnos de los *Aide memoires* y *Pocket-books*, de esos libros donde no habiamos merecido nunca que los autores extranjeros se dignaran citar un solo dato de nuestro pais, viéndonos por lo tanto obligados á hacer por nosotros mismos y aisladamente en cada caso particular, las investigaciones y observaciones necesarias, ó á recurrir á las noticias sueltas que un libro, un periódico científico ó una revista literaria, publicaba de cuando en cuando. Así es, que la obra del Sr. Valdés, bajo este punto de vista, no es solo útil á cada una de las personas que tendrán que manejarla, sino que debe considerarse como un monumento nacional que nos saca del vergonzoso aislamiento científico en que se hallaba el pais, y borra la triste idea de nulidad que de él se tenia en otras partes.

No se crea que hay exageracion en mis palabras, y lo probaré con un ejemplo. En uno de los muchos libros que se publicaron para dar cuenta de la Exposicion Universal de París, de cuya tercera edicion cayó un ejemplar en mis manos, vi con indignacion las líneas que mas adelante copio, y con las cuales terminaba el juicio que se emitia acerca de un arma de fuego presentada por D. Mariano Riera. Despues de describir el arma y el proyectil, y de tributar los justos elogios que merece un objeto verdaderamente notable, añadia:

«Esta modificacion completa el revólver y su aplicacion á las armas comunes, no exige sino lijeros cambios en la culata. Pero tenemos tan poca confianza en el génio inventivo de los españoles, que no nos sorprenderia de ninguna manera el saber, que esta ingeniosa mejora no es mas que una variante de los sistemas de alguno de los armeros de París. A la España no le pertenece mas que un invento: el de la Santa Inquisicion.»

Si no se viera en esos renglones mas que la petulancia y lijereza que tanto abunda en los escritores adocenados de la na-

cion francesa, solo mereceria desprecio y silencio semejante alarde de injusticia; pero esa idea se halla por desgracia mas generalizada de lo que debiera, en el siglo de las fáciles comunicaciones, y todo esfuerzo será poco para desarraigarla. No se extrañe, pues, que haya aprovechado esta ocasion de dar una queja amarga, y perdóneseme la digresion en gracia del sentimiento que me la dicta.

Pero volviendo al capítulo 4.º, dar cuenta de todo lo que contiene ó solo de aquello que por su importancia y novedad merece elogios, seria una cosa interminable. Su principal mérito está en la abundancia de las materias, y en la concision con que solo se presenta lo absolutamente necesario. Hay, pues, que renunciar á hacer otra cosa que recomendar la adquisicion del libro á cuantos tengan que dirigir construcciones, como el mas útil que pueden manejar, sin olvidar lo que ya tengo dicho, que no es una obra didáctica, sino de consulta para el que sabe y no recuerda, ó para el que sabiendo los principios fundamentales, solo necesita dos palabras, una fórmula, que le revele un adelanto, un mundo nuevo que no conocia.

Hay, sin embargo, en este capítulo cosas interesantísimas que están al alcance de cualquiera: tales son en el artículo 1.º, destinado á tratar de los *materiales de construccion*, los diversos sistemas empleados para la conservacion de las maderas; la gran *Tabla descriptiva* con las aplicaciones, propiedades, pesos y resistencias de las diferentes maderas de Europa, las Antillas y Filipinas; las varias clases de piedras y ladrillos, y el método para fabricar estos; así como las cales naturales é hidráulicas, las argamasas, cementos, estucos, etc., acerca de cuyos materiales contiene noticias preciosas, igualmente que de los metales que se emplean en la construccion. Este artículo termina con dos tablas en que se espresan: en la primera, las maderas, y en la segunda la naturaleza y precio de los diferentes materiales de construccion que hay en cada una de las provincias de España. Solo el que se ha visto en el caso de hacer proyectos para obras en puntos acerca de los cuales no se tenian los datos que ahora da reunidos el Sr. Valdés, comprenderá el servicio inmenso que ha prestado á sus conciudadanos.

El artículo 2.º, sobre *resistencia de materiales*, es de lo mas completo que puede darse, y diré en apoyo de este aserto que teniendo á mi disposicion varias de las obras inglesas y francesas mas recomendadas, me he servido de la del Sr. Valdés con preferencia á todas, desde que llegó á mis manos. Lo mismo digo del artículo 5.º, que trata de la *resistencia de las diferentes partes de las construcciones, relativamente al peso que carga sobre ellas, y el empuje que deben sostener*, donde además de lo que suelen insertar otros autores sobre muros, bóvedas, armaduras, suelos y puentes, cita ejemplos de obras españolas, cuyos dibujos da tambien en las catorce láminas que solo á este artículo consagra en su voluminoso atlas.

Lástima es que incurra en la misma falta de orden que he señalado en otros, y que se encuentre, por ejemplo, la descripción de las *gruas* y datos sobre ellas, entre las relativas á *bóvedas*, y los de *entramados* y *suelos*.

Con el epígrafe de *parte proporcional* y parte material de las construcciones, da el artículo 4.º de este capítulo; en la primera, las dimensiones que deben tener unas con respecto á las otras las diferentes partes de un edificio, desde los órdenes de arquitectura, dimensiones de las fachadas, puertas, ventanas, patios, escaleras y habitaciones, hasta la cantidad de agua necesaria en un cortijo. En la parte material, se esplica desde el modo de hacer los cimientos de una construccion y las paredes mas sencillas de mampostería hasta el trazado de los arcos y establecimiento de las bóvedas mas complicadas. Diez y seis láminas corresponden á estas dos partes tan interesantes, y entre ellas figura el Teatro Real de Madrid, como ejemplo de esta clase de edificios. Pero lo mas importante del artículo es indudablemente lo que se refiere á fundaciones: en él se encuentran los procedimientos mas modernos para cimentar sobre pilotes de rosca y tubulares, ya por medio del vacío, ya por medio del aire comprimido: esto último, debido á Mr. Triger, se está empleando con un éxito admirable en el puente sobre el Rhin, que ha de unir en Kehl, la red de caminos de hierro francesa con la alemana del Ducado de Baden: no podia el Sr. Valdés hacerse cargo de esta obra gigantesca; pero cita los dos puen-

tes de Molins y Saint-Germain, construido sobre el Allier, y no terminado el último hasta Marzo de 1859, lo cual puede servir de ejemplo del cuidado con que ha querido que sus lectores conozcan y tomen por modelo las construcciones mas modernas.

Llama el Sr. Valdés *Arquitectura higiénica*, y le destina el artículo 5.º de este capítulo, á todo lo que tiene relacion con los medios de calentar y ventilar las habitaciones, desde las chimeneas y estufas ordinarias, hasta los sistemas completos de caloríferos de vapor y agua caliente, desde el cálculo de la cantidad de aire que necesita cada persona para la respiracion, hasta el medio de ventilar convenientemente los hospitales, cárceles, teatros y otros edificios públicos, en que tan difícil es de llenar las condiciones de salubridad. El autor agrega á este artículo un tratado lijero, pero bastante completo, de alumbrado de gas, y termina con otras partes de la construccion, referentes tambien á la salubridad, como son las letrinas, chimeneas para el humo, desagüe de tejados, etc., convenientemente esplicadas en sus láminas.

El artículo 6.º y último de este interesante capítulo, es tal vez el mas completo, aquel en que el Sr. Valdés ha desplegado mas conocimientos, y que se conoce ha hecho con mas gusto. Todo él (y tiene cerca de 100 páginas), está dedicado á dar á conocer y calcular los puentes fijos, colgantes y movibles, los de piedra, madera, hierro fundido y laminado, los giratorios, corredizos, levadizos y flotantes, en fin, todos cuantos sistemas se han propuesto y merecido los honores de la práctica. En este artículo se hacen notar tres proyectos de puentes presentados por el Sr. Valdés con excelentes dibujos, que ocupan tres de las catorce láminas que dedica á esta parte, y que de un tamaño cuádruplo que los demas de la obra, ya bastante grandes, permiten estudiar en ellos los menores detalles. Los tres puentes, uno del sistema de hierro fundido ó Polonceau, otro de Hércules ó suspendido, de arcos rígidos, tambien de hierro fundido, mas conocido con el nombre de su inventor Vérgniais, y el tercero, de hierro forjado de los llamados de celosías, son todos para el mismo punto; de suerte que el Ingeniero que consulte el libro del Sr. Valdés, puede hallar verdaderos términos de

comparacion en los tres sistemas. Tal vez encontrarán algunos, que estos ejemplos hubiera sido mejor presentarlos donde fuera fácil comprobar el cálculo, y examinar la obra misma; pero además de que no habria entonces podido presentar tres proyectos con las mismas condiciones, ni reunir tal vez todos los cálculos de los pormenores, estando hechos por otra persona, es de suponer que el Sr. Valdés, al hacer su proyecto, ha tenido presentes todos los datos de los del Carrousel de Paris, el de Saint Ouen sobre el Sena, y el de Offenburgo en el Ducado de Baden, que son verdaderos modelos de los referidos sistemas.

No podia menos de dedicar el autor una parte de su obra, á los caminos de hierro, y así lo hace en efecto en el artículo 2.º del capítulo 7.º, despues de dar á conocer en el 1.º el modo de trazar y formar los proyectos de los caminos ordinarios, de hacer los planos, calcular los desmontes y terraplenes, con otra porcion de datos y noticias necesarias para la formacion de los presupuestos y construccion de esta clase de vias de comunicacion, estendiéndose no poco en la forma y modo de afirmar las calzadas y las calles, ya por el sistema conocido con el nombre de Mac-Adam, ya por medio de empedrados ó asfaltados.

Comparando el número de páginas destinadas á este capítulo y el del 6.º, que se acaba de mencionar, podria creerse al pronto que no lo ha tratado el Sr. Valdés con la estension necesaria, y que no es posible encontrar en él, casi todas las fórmulas y reglas indispensables para resolver cualquier problema en el campo sin auxilio de otro libro; pero si se tiene en cuenta que la mayor parte de los capítulos anteriores se refieren á materias relacionadas todas con la construccion de los caminos de hierro, que los puentes, bóvedas, muros, parte material y proporcional de los edificios, resistencia de estos y de los materiales, máquinas de vapor, y cuanto precede, son otros tantos puntos que hay que estudiar para resolver las cuestiones relativas á caminos de hierro, se comprende inmediatamente que el autor haya podido reducir esta parte del capítulo 7.º á menos de 80 páginas, incluyendo en él, solo aquellas cosas que como el trazado, saneamiento de las obras de esplanacion, apertura

de túneles, establecimiento de la via, partes que componen esta, sistema de carriles, tornavías, ó plataformas giratorias, señales fijas y automotoras, etc., no podrian tener lugar sino en un artículo especial.

Así es, que lejos de encontrar muchas lagunas, apenas puede indicarse alguna importante, como la que se nota acerca de datos sobre estaciones ó paraderos de caminos de hierro, pues solo en la lámina 40 se hace mencion de la de Strasburgo en Paris, y eso únicamente para dar á conocer la armadura de la nave central. Lástima es semejante olvido, porque no son menos interesantes que las demas, ni menos espuestas á ofrecer dudas en momentos en que solo se pudiera consultar el *Manual del Ingeniero*, las cuestiones relativas á la situacion de las estaciones, á su clasificacion en 1.ª, 2.ª, 3.ª y 4.ª clase, á la distribucion y tamaño de sus dependencias, y á las diferentes condiciones que deben llenar segun sean intermedias, de cabecera ó de puntos en que se cruzan dos caminos: es de esperar que en su segunda edicion llene el Sr. Valdés este claro.

En cambio he tenido la agradable sorpresa de encontrar en su obra cosas sumamente nuevas, como el sistema del Ingeniero español Aguado, para trasladar los trenes completos de una via á otra paralela, y lo que apenas se dignarian mencionar en obras más especiales algunos autores, como son los sistemas de señales eléctricas, para evitar accidentes en los caminos de hierro. La exactitud y concision con que el autor da cuenta del que lleva mi nombre, es para mí una prueba de que sucede lo mismo con todo aquello que no conozco de su obra, y creo deber dar las gracias en este lugar al Sr. Valdés por su concienzudo extracto. El artículo 2.º de este capítulo se completa con una exposicion no menos estensa que la que precede de los caminos de hierro atmosféricos, del sistema articulado de M. Arnoux, de los tramways, ó ferro-carriles servidos por caballos, y del material móvil, incluso el cálculo de la resistencia que se opone á la traccion, en la multitud de circunstancias que hay que considerar en este sistema de locomocion.

El capítulo 8.º, aunque corto, es muy importante, pues trata de los canales de navegacion y de riego, con citas de algunas de

estas obras en España, por desgracia bien escasas. Y aquí haré una nueva observación sobre el orden en que se hallan colocadas las materias en este libro. Creo que de la misma manera que al hablar de los wagones de un camino de hierro en el artículo 7.º, se espresan las fórmulas por hallar las resistencias que se oponen á su marcha, así también podrían haber figurado en el 8.º los datos que se hallan en el artículo 4.º del capítulo 2.º, para el cálculo de la carga que se puede trasportar en barcas por los canales. A lo menos es donde parece mas natural buscarlos, y el principal objeto que ha debido proponerse el autor después de reunir datos exactos, ha sido indudablemente, el de presentarlos de manera que puedan hallarse fácilmente.

En el capítulo 9.º da el autor una idea bastante completa de los pozos artesianos, pero llega hasta hacer ocupar un lugar preferente á la hipótesis de Azais, que supone, que en vez de ascender el agua en algunos de ellos por la ley de los tubos comunicantes, generalmente admitida para esplicar este fenómeno, lo verifica en virtud de una acción volcánica, ó fuerza expansiva interior del globo. Siento no estar de acuerdo con el Sr. Valdés, que se inclina demasiado á aceptar la idea de aquel geólogo. Afortunadamente para los lectores en las páginas que preceden á las que contienen esta teoría, se explica con toda claridad muy racional que hoy sirve de base á los trabajos de exploración, para obtener aguas ascendentes por este sistema, á que tanta importancia han sabido dar Mulot, Degoussé, Lauret y Kind, y que llegará á ser mayor aun, si pueden evitarse los inconvenientes que se oponen á la adopción de los métodos propuestos por Jobard, Fauvelle, y últimamente por los Sres. Cha-noit y Catelineau.

Nada diré del capítulo 10, exclusivamente destinado á la *gnomónica*, ó arte de trazar los cuadrantes solares, sino lo que al principio de estas observaciones he hecho presente, y es, que en un libro tan variado como este, es muy difícil hacer una buena clasificación, y que no creo justificada la que ha seguido el autor algunas veces. Así como no ha tenido inconveniente en dejar un capítulo de nueve páginas para esta materia, pudo muy bien no haber agrupado en un solo artículo, varias que tienen tal vez entre

si menos relación que la que hay entre el asunto de este capítulo y las operaciones topográficas del artículo 3.º. Lo mismo digo del interesantísimo, y por todos conceptos útil trabajo inserto bajo el epígrafe de *Adición 1.ª*, que pudo muy bien colocarse como uno de los artículos del capítulo 6.º: yo al menos habría acudido allí á basarlo, mas bien que en otra parte.

Con respecto á las adiciones 2.ª y 3.ª, ya me hecho cargo de ellas al tratar del capítulo 3.º, en que el autor agrupa lo concerniente al movimiento y conducción de las aguas.

Inútil parece encomiar la profusión de tablas que llenan la adición 9.ª, ó sea la *Relación de las medidas, pesos y monedas de diferentes países con las métricas y españolas*, porque sabido es de cuanta utilidad son en los trabajos de un Ingeniero; pero no puedo menos de llamar muy particularmente la atención sobre la tabla núm. 8, presentada bajo una forma en que no creo lo haya hecho nadie hasta ahora, y cuyas ventajas son incontables.

En resumen, la obra que acabo de examinar, está perfectamente concebida: cada una de las materias se halla convenientemente tratada ó espuesta, tiene muchos más datos que las de su especie que la han precedido, y la mayor parte de ellos interesantísimos, sobre todo para los Ingenieros españoles ó los extranjeros que quieran trabajar en nuestro país.

Una de las condiciones esenciales que requiere esta clase de obras es la corrección en los datos y fórmulas, y aunque es imposible juzgar de ella en el poco tiempo que hace se ha publicado, me induce á creer que es muy correcta, el que la fé de erratas parece haberse hecho con escrupulosidad suma, hasta el punto de corregir los acentos y faltas de letras insignificantes. Además, en los cinco ó seis meses que hace la manejo continuamente, solo he encontrado una fórmula, no incluida en la fé de erratas, que necesitase corrección. Si el esmero y la paciencia que ha debido tener el Sr. Valdés, para conseguir esa exactitud en una impresión española, hecha en país extranjero los hubiese llevado hasta el punto de formar el índice alfabético de que hablé al principio de este juicio, habría salvado el único defecto que en mi concepto tiene, el de falta de orden en

la clasificación, falta que dificulta algún tanto el poderse servir de sus preciosos datos, y hasta llega á hacer que no se aprovechen algunos por no poderse encontrar oportunamente.

Me atrevo, pues, á aconsejar al Sr. Valdés, que no economice ese trabajo al publicar su segunda edición; que llene los poquísimos claros que he creído encontrar en algunos capítulos, y si le es posible, que agregue otros en que el Ingeniero de minas, que como los demás tiene que manejar constantemente su libro, encuentre los datos geológicos y mineralógicos que el *Carnet de l'Ingenieur*, á pesar de sus exiguas proporciones, ha empezado á creer útil insertar, y de que el mismo *Manual del Ingeniero* da algún ejemplo en el artículo 1.º del capítulo 6.º y el capítulo 9.º; los relativos á la construcción de hornos altos y de reverbero, que con los datos sobre fusión del capítulo 5.º y los que sobre maderas se dan en el capítulo 6.º podrían, reunidos á otros varios, ser de grande auxilio para la metalurgia, así como la descripción, cálculo y noticias de ciertas máquinas de extracción, desagüe y ventilación, y algunos procedimientos de fortificación subterránea, que sirviendo de complemento á lo que ya se espone para ciertos trabajos de caminos de hierro, cimentación de puentes, etc., completarian las principales noticias que un Ingeniero de minas puede necesitar; noticias que no son tan especiales de su carrera como pudiera creerse, ó que si así se consideraran, no hay una razón para suponerlas menos útiles que las referentes á caminos de hierro, pozos artesianos, etc., que no pueden llamarse generales.

Concluiré diciendo, que la obra del Sr. Valdés es, no solo útil, sino indispensable á todos los Ingenieros, y á cuantas personas se ocupan en aplicar las ciencias exactas y los resultados de la observación y de la experiencia, á los trabajos industriales: es una de esas obras que honran tanto á su autor como al cuerpo á que pertenece, y al país que lo ha visto nacer.

Habana 1.º de Setiembre de 1860.

M. FERNANDEZ DE CASTRO.

ESTADÍSTICA.

El Sr. D. Andrés Alcolado, Director del Establecimiento nacional de minas de Linares, nos remite los tres interesantes y curiosos estados, que á continuación publicamos y que comprenden el número y clase de escavaciones ejecutadas en la mina de Arrayanes, minerales útiles obtenidos, productos en plomo, número de personas y de caballerías ocupado, y resúmen general de los gastos y utilidades del Establecimiento durante el año 1860.

La Redacción de la *Revista* se apresura á publicar esos importantes datos, como lo hace siempre con todos los demás análogos que llegan á su conocimiento, porque está convencida, como el Sr. Alcolado, de la conveniencia y utilidad de todo lo que se refiera á Estadística, cualesquiera que sean los hechos que consigne, y sea también el que quiera el objeto á que se aplique. El lenguaje de la Estadística es el de los números: su modo de proceder es constantemente numérico, y de aquí se deduce que sus operaciones y resultados tienen el mismo carácter de precisión y certidumbre, que todos los conocimientos que se adquieren á la luz de los principios matemáticos. Por esto es por lo que mas seguros medios proporciona para apreciar el verdadero estado de cualquiera operación ó asunto industrial en todos sus pormenores y circunstancias, y para investigar los elementos con que es preciso ayudarle para su mayor desarrollo y perfección.

El Sr. Alcolado haría un gran servicio á la industria minera y á la Hacienda pública, si continuando sus investigaciones, y completando, como se propone, la Estadística del Establecimiento, formase también la relativa á las minas particulares de aquella comarca, comprendiendo en ella los elementos que contribuyen á la creación de los mayores productos de estas. Es indudable que la comparación entre unos y otros estados ilustraría en gran manera el juicio, para decidir acerca de la importancia, riqueza y porvenir de las minas que por cuenta de

284

la Hacienda pública se benefician, asunto de inmenso interés, y que debiera estudiarse preliminarmente á la enagenacion de aquellas minas, en caso de que llegue á realizarse.

Insertamos tambien á continuacion la carta con que el señor Alcolado nos remite los referidos Estadós, y nos hallamos muy de acuerdo con las juiciosas observaciones que en ella espresa.

Señor Director de la REVISTA MINERA.

Linares 26 de Abril de 1861.

Muy señor mio, compañero y amigo: Adjunto tengo el gusto de remitir á V. tres estados, relativos á la Estadística de estas minas en el año pasado de 1860, para que si cree que merezca insertarse en dicho periódico lo haga cuando haya oportunidad. Por mi parte estoy íntimamente persuadido de que es muy conveniente la publicacion de todo lo que se refiere á estadística de cualquiera clase que sea, pues es el mejor medio de apreciar la importancia y desarrollo de los objetos á que se aplica; sirviendo al mismo tiempo para conocer por ella las faltas que en los mismos se observen así como para aplicar ó proponer los remedios ó evitar aquellos en lo sucesivo.

Quizá por la falta de una estadística completa de estas minas, se tenga una idea en general mal fundada acerca de la importancia de ellas. No es extraño sin embargo esto en la generalidad, porque ella no está en el pormenor de las circunstancias que concurren, y con frecuencia equivoca los conceptos por no saber distinguirlos. Vé, por ejemplo, que la mina de Arrayanes que explota el Estado, está enclavada entre otra porcion pertenecientes á particulares, todas ellas dotadas con la correspondiente maquinaria de vapor tanto para desagüe como para estraccion de minerales, etc., etc., y merced á las cuales pueden sostener una explotacion y beneficio en una escala mucho mas grande que aquella, y atribuye á poca importancia de la mina lo que solo es efecto del poco interés que inspira al Estado el que le produzca mas ó menos, con tal sin embargo de que no le sea gravosa.

La presente estadística que se remite, aunque todavía incompleta porque no todo ha podido hacerse en este año, pero que ya lo será mas el siguiente, hará conocer á los que así opinan, su error, tanto por el examen de la produccion que se ha obtenido, cuanto por el movimiento desar-

rollado, y mas que todo aun por las utilidades liquidas conseguidas con relacion al capital invertido. Tambien les pondrá en disposicion sino de calcular, por lo menos de imaginar las que podria reportar si se la dotase de las máquinas y aparatos que la ciencia por un lado, la importancia de su escelente criadero por otro, y finalmente los intereses del Estado están hace tiempo reclamando.

Sírvase V. Sr. Director si lo encuentra conforme á sus opiniones dar cabida en la *Revista* al mismo tiempo á estas consideraciones que por hoy no amplío; pero que tal vez reanudaré en otra ocasion para tocar la cuestion de enagenacion, ahora que parece vuelve á agitarse otra vez despues de tantas iniciada.

Queda suyo afectisimo y S. S. Q. B. S. M.

ANDRÉS ALCOLADO.

Estado de las excavaciones ejecutadas en la mina de Arrayanes en el actual campo de explotación (Cañada del Lobero) minerales útiles producidos y plomos obtenidos en las fundiciones durante el año de 1860.

| MESES. | ESCAVACIONES. | | | | RAMO DE EXPLOTACION. | | | | MINERALES PRODUCIDOS. | | | |
|-------------|---------------------|----------|------------|----------|----------------------|------------|------------|-----------|-----------------------|----------|----------|----------|
| | METROS. | | | | DE | | | | | | | |
| | Cuadrados de filon. | | Cúbicos en | | La mina. | | Terrerros. | | Total. | | | |
| | Mineral. | Estéril. | Mineral. | Estéril. | Alcohol. | Remolidos. | Id. | Qqs. ms. | Qqs. ms. | Qqs. ms. | Qqs. ms. | Qqs. ms. |
| Enero..... | 125,68 | 107,66 | 162,60 | 107,66 | 155,02 | 3.110,75 | 242,88 | 3.508,65 | | | | |
| Febrero.... | 195,51 | 94,51 | 191,72 | 94,51 | 20,24 | 2.139,00 | 256,22 | 2.415,46 | | | | |
| Marzo..... | 260,51 | 52,81 | 313,18 | 52,81 | 65,78 | 3.441,60 | 611,11 | 4.118,49 | | | | |
| Abril..... | 163,50 | 50,46 | 167,98 | 50,46 | 10,12 | 1.976,50 | 264,73 | 2.251,35 | | | | |
| Mayo..... | 184,95 | 15,11 | 209,15 | 15,11 | 47,38 | 2.391,77 | 255,18 | 2.694,33 | | | | |
| Junio..... | 217,39 | 208,89 | 208,89 | 56,96 | 55,66 | 3.077,05 | 228,16 | 3.360,87 | | | | |
| Julio..... | 91,55 | 130,84 | 130,84 | 50,98 | 161,00 | 2.759,20 | 208,38 | 3.138,58 | | | | |
| Agosto..... | 107,83 | 84,99 | 119,66 | 84,99 | 4,14 | 2.341,28 | 265,99 | 2.611,41 | | | | |
| Setiembre.. | 139,23 | 81,79 | 152,82 | 81,79 | 119,60 | 2.871,09 | 223,56 | 3.214,25 | | | | |
| Octubre.... | 227,79 | 41,94 | 246,83 | 41,94 | 82,80 | 2.796,57 | 218,61 | 3.097,98 | | | | |
| Noviembre.. | 171,77 | 43,90 | 216,69 | 43,90 | 127,42 | 3.374,20 | 116,61 | 3.618,93 | | | | |
| Diciembre.. | 159,29 | 191,74 | 191,74 | 9,01 | 15,18 | 3.678,96 | 118,45 | 3.812,59 | | | | |
| Total..... | 2.045,00 | 2.312,10 | 2.312,10 | 690,12 | 864,34 | 33.968,67 | 3.609,88 | 37.842,89 | | | | |

Ramo de beneficio.

FUNDICION EN

| MESES. | HORNO REVERBERO ESPAÑOL.—SUSTANCIAS FUNDIDAS. | | | | HORNO DE MANGA.—SUSTANCIAS FUNDIDAS. | | | |
|-------------|---|---------|------------|--------------------|--------------------------------------|-----------|----------------|-----------------------|
| | Total. | | | | Total. | | | |
| | Grases. | Solich. | Terrerros. | Remolidos de mina. | Genizas u horras. | Escorias. | Cok consumido. | N.º de fundicio- nes. |
| | Qqs. ms. | Qqs. m. | Qqs. ms. | Qqs ms. | Qqs. ms. | Qqs. ms. | Qqs. ms. | ms. |
| Enero..... | 345,00 | " | 867,10 | 986,70 | 1633,00 | " | 1633,00 | 30 |
| Febrero.... | " | " | " | 2451,80 | 126,50 | 1931,31 | 2057,81 | 24 |
| Marzo..... | " | " | " | 2780,70 | " | " | " | " |
| Abril..... | " | " | " | 2691,00 | " | " | " | " |
| Mayo..... | " | " | " | 2780,70 | " | " | " | " |
| Junio..... | " | " | " | 2691,00 | " | " | " | " |
| Julio..... | " | " | " | 2780,70 | " | " | " | " |
| Agosto.... | " | " | " | 2780,70 | " | " | " | " |
| Setiembre.. | 197,34 | 320,50 | 644,00 | 1861,27 | " | " | " | " |
| Octubre.... | " | " | 192,80 | 264,40 | 2733,43 | " | 2733,43 | 29 |
| Noviembre.. | 362,25 | " | " | 1794,00 | 1599,42 | " | 1599,42 | 17 |
| Diciembre.. | " | " | " | 1674,40 | 642,62 | " | 1880,37 | 12 |
| Total.... | 904,59 | 320,50 | 1704,30 | 27888,07 | 7340,10 | 2573,93 | 9904,03 | 112 |

Ramo de beneficio.

PRODUCTO OBTENIDO.

| MESES. | PLOMO DE 1. ^a PROCEDENTE DE | | | | PLOMO DE 2. ^a PROCEDENTE DE | | | | Total de 1. ^a y 2. ^a Qqs. ms. |
|-------------|--|--------------------|-------------------|-----------------|--|------------------|--------------------|-----------------|---|
| | Remolidos de mina. Qqs. ms. | Terroros. Qqs. ms. | Schlich. Qqs. ms. | Total. Qqs. ms. | Cenizas u horrasas. Qqs. ms. | Grasos. Qqs. ms. | Escorias. Qqs. ms. | Total. Qqs. ms. | |
| Enero..... | 599,93 | 457,47 | " | 1057,42 | 538,31 | 203,78 | " | 742,09 | 1799,51 |
| Febrero.... | 1491,55 | " | " | 1491,55 | 36,80 | " | 200,33 | 237,13 | 1728,68 |
| Marzo..... | 1705,68 | " | " | 1705,68 | " | " | " | " | 1705,68 |
| Abril..... | 1647,14 | " | " | 1647,14 | " | " | " | " | 1647,14 |
| Mayo..... | 1697,97 | " | " | 1697,97 | " | " | " | " | 1697,97 |
| Junio..... | 1645,76 | " | " | 1675,76 | " | " | " | " | 1645,76 |
| Julio..... | 1711,77 | " | " | 1711,77 | " | " | " | " | 1711,77 |
| Agosto..... | 1721,32 | " | " | 1721,32 | " | " | " | " | 1721,32 |
| Setiembre.. | 1159,31 | 358,80 | 140,30 | 1658,41 | 843,18 | 105,61 | " | 105,61 | 1764,02 |
| Octubre.... | 1617,87 | 109,46 | " | 1720,27 | 519,46 | " | " | 843,18 | 2563,45 |
| Noviembre.. | 1148,73 | " | " | 1148,73 | 367,11 | 210,56 | " | 730,02 | 1878,75 |
| Diciembre.. | 1062,03 | " | " | 1062,03 | 2304,86 | 519,95 | 110,83 | 477,94 | 1539,97 |
| Total.... | 17209,08 | 918,67 | 140,30 | 18268,05 | 2304,86 | 519,95 | 311,16 | 3135,97 | 21404,02 |

OBSERVACIONES.

Del exámen del precedente estado, se deducen entre otras las siguientes. Primera. Que la riqueza media del criadero explotado durante el año de 1860, ha sido de 17,03 quintales métricos de mineral útil, por metro cuadrado de filon. Segunda. Que la produccion obtenida con relacion al número de metros cúbicos escavados sobre mineral ha sido término medio de 15,06 quintales métricos por metro cúbico; y con respecto al total de los escavados ya sobre mineral, ya en estéril, ha sido de 11,60 quintales métricos por metro cúbico. Debiendo advertir que los primeros no deben entenderse rigurosa y esclusivamente escavados sobre mineral útil, sino sobre el filon y aun á veces cuando la potencia de este ha sido muy reducida se ha ampliado la escavacion fuera de él hasta darle el ancho solo indispensable á poderse escavar. Respecto de la produccion en plomo, se ha conseguido obtener en primera fundicion el 61,07 por 100 término medio; y en la de segunda, hecha deduccion de la produccion que aparece en los meses de Enero y Febrero, que procede de cenizas existentes del año de 59, se ha obtenido el 7,11 por 100 de los minerales fundidos; lo cual dá un resultado término medio de un 68,28 por 100 en primera y segunda. Aunque por falta de laboratorio no pueda apreciarse la riqueza media de los minerales que en este Establecimiento se funden, y por lo tanto no sea fácil saber si podrá obtenerse mejor resultado en primera fundicion como es de creer, con todo la del plomo de segunda podria duplicarse con solo la construccion de camaras de condensacion cuyo coste podria reintegrarse con la produccion que resultaria de su limpia en el primer año.

Estado por conceptos del número de personas y caballerías em-
durante el año de 1860 con espresion de las que se han ocu-

| CLASE
DE LOS SERVICIOS. | Trabajos interiores. | | | |
|----------------------------|----------------------|-----------------------------|--|----------|
| | Escavacio-
nes. | Estracciones
y desagües. | Diversos co-
mo celadores
entivadores,
legameros,
etc., etc. | TOTAL. |
| | Hombres. | Hombres. | Hombres. | Hombres. |
| Por administracion.. | 8 | " | 12 | 20 |
| Por contrata..... | 90 | 125 | " | 215 |
| Totales..... | 98 | 125 | 12 | 235 |

Trabajos

| CLASE
DE LOS SERVICIOS. | PREPARACION MECÁNICA DE MINERALES
Y TERREROS. | | | | |
|----------------------------|--|----------|----------|----------|----------|
| | MOLIDO. | | LAVADO. | TOTAL. | |
| | Hombres. | Mujeres. | Hombres. | Hombres. | Mujeres. |
| Por administracion.. | " | " | " | " | " |
| Por contratata.... | 7 | 5 | 12 | 19 | 5 |
| Total..... | 7 | 5 | 12 | 19 | 5 |

pleadas diariamente por término medio en la mina de Arrayanes
pado por administracion y de las que lo han sido por contrata.

| Trabajos exteriores. | | | | | | | |
|--|-------------------|---|-------------------|---|-------------------|---------|-------------------|
| CONDUCCIONES. | | | | | | | |
| De minerales al
cerco de San
Fausto. | | De agua potable
y piedra para la
fortificacion de la
mina. | | De barda para los
hornos reverberos. | | TOTAL. | |
| Hombres | Caballe-
rias. | Hombres | Caballe-
rias. | Hombres | Caballe-
rias. | Hombres | Caballe-
rias. |
| " | " | 2 | 6 | " | " | 2 | 6 |
| 3 | 10 | " | " | 12 | 100 | 15 | 110 |
| 3 | 10 | 2 | 6 | 12 | 100 | 17 | 116 |

exteriores.

| FUNDICION
REVERBERA
Y DE MANGA. | | HERRE-
RÍA. | PEONES DE ALMA-
CENNS, GUARDAS
Y CASERA. | | TOTAL GENERAL
DE LOS
TRABAJOS EXTERIORES. | | |
|---------------------------------------|-------------------|----------------|--|----------|---|----------|--------------|
| Hombres | Caballe-
rias. | Hombres | Hombres | Mujeres. | Hombres | Mujeres. | Caballerias. |
| 35 | 2 | " | 8 | 1 | 45 | 1 | 8 |
| " | " | 4 | " | " | 38 | 5 | 110 |
| 35 | 2 | 4 | 8 | 1 | 83 | 6 | 118 |

RESUMEN

| | POR ADMINISTRACION. | | |
|------------------------------|---------------------|----------|--------------|
| | Hombres. | Mujeres. | Caballerías. |
| En los trabajos interiores.. | 20 | " | " |
| En id. id. exteriores. | 45 | 1 | 8 |
| Total..... | 65 | 1 | 8 |

OBSERVACIONES.

Desde luego llama la atencion en el precedente estado el considerable número de hombres empleados en los servicios de estracciones y desagües de la mina, atendido no solo el ocupado en las escavaciones, sino tambien el número total de metros cúbicos escavados, pero esto se esplica naturalmente por la carencia absoluta de máquinas, tanto de estraccion como de desagüe, cuyas operaciones se ejecutan á fuerza de brazos. Tambien la llama el corto personal invertido en las operaciones de preparacion mecánica de minerales, consistiendo esto en que no se puede dar un gran desarrollo al beneficio de los inmensos terreros que hay existentes por la falta de máquinas para su tritaracion, y por la carencia absoluta de agua para el lavado. Esto último no puede remediarse ínterin no se establezca alguna para el desagüe, con lo cual se conseguirian á la vez dos grandes beneficios, primero facilitar la explotacion y segundo tener el agua suficiente para las citadas operaciones.

GENERAL.

| POR CONTRATA. | | | TOTAL. | | |
|---------------|----------|--------------|----------|----------|--------------|
| Hombres. | Mujeres. | Caballerías. | Hombres. | Mujeres. | Caballerías. |
| 215 | " | " | 235 | " | " |
| 38 | 5 | 110 | 83 | 6 | 118 |
| 253 | 5 | 110 | 318 | 6 | 118 |

Estado reasumido de los gastos por todos conceptos hechos en este Establecimiento en el año de 1860, valores creados en el mismo, y utilidades líquidas obtenidas.

| GASTOS DE | | | | | Valores creados. | Utilidades líquidas. |
|------------------|------------|-----------|----------|------------|------------------|----------------------|
| Mina y terreros. | Fundicion. | Diversos. | Personal | Total. | Rs. vn. | Rs. vn. |
| 1125766,28 | 594696,43 | 149012,06 | 89743,99 | 1959218,76 | 3777896,74 | 1818677,98 |

OBSERVACIONES.

Respecto de este estado nos limitaremos á las siguientes: Primera. Que en el año referido se ha casi duplicado el capital invertido en los diferentes gastos; puesto que los valores creados representan un 192,82 por 100 de aquel quedando por consiguiente una utilidad líquida que lo está por el 92,82 por 100 del mismo capital. Y segunda, que un resultado tan satisfactorio, es el mejor elogio que puede hacerse de la mina de Arrayanes atendiendo no tanto á él mismo considerado en absoluto, sino á los medios que se emplean tanto en su explotacion como en el beneficio de sus minerales; medios que no hay necesidad de consignar por la vergüenza que esto produciria, pero que cada uno puede muy bien imaginárselos con solo observar que en los estados núm. 1.º y 2.º no figura máquina de ninguna clase aplicada ni á los trabajos interiores ni á los exteriores, cuando tan necesarías son para una buena y económica explotacion.

Memoria sobre el gas de agua obtenido por el procedimiento Gilard, por los Sres. Emilio Barrault y Piquet.

(Extracto de las Memorias de la Sociedad de Ingenieros civiles.)

En 1845 M. Gilard volvió á tratar de la cuestion del gas de agua.

Despues de todas las vicisitudes que acompañan ordinariamente la creacion de una industria nueva, M. Gilard ha llegado por fin á resultados prácticos, cuya importancia relativa es conveniente juzgar.

En su sistema, se carga una retorta de fundicion de la forma ordinaria, de carbon de leña tan ligero y menüdo como sea posible, calentándola del mismo modo que las retortas para el gas de hulla. En esta retorta hay un doble tubo de hierro guarnecido de pequeños tubos de tierra refractaria incrustados en sus paredes.

Este doble tubo es horizontal, y está colocado próximamente en el primer tercio superior de la altura de la retorta. Por él va el vapor, producido por un generador *ad hoc* (que puede calentarse por el calor perdido del horno de gas, y vuelto á calentar por el paso del tubo que le contiene por una de las galerías del horno) á rodear el carbon de leña incandescente y á descomponerse en oxígeno, que con el carbono forma ácido carbónico, y en hidrógeno que queda libre. Estos dos gases están acompañados de una cantidad considerable de vapor de agua y de una pequeña proporcion de óxido de carbono é hidrógeno proto-carbonado. El vapor de agua se elimina por una condensacion enérgica, y el ácido carbónico se absorbe por la cal ó por los carbonatos de potasa ó sosa, que se trasforman en bicarbonatos.

Purificado ya el gas va al gasómetro, y segun un análisis hecho por M. Dussauce el 5 de Octubre de 1851, tiene entonces la composicion siguiente:

| | |
|------------------------------------|----|
| Vapor de agua. | 3 |
| Acido carbónico. | 5 |
| Oxido de carbono. | 2 |
| Hidrógeno proto-carbonado. | 1 |
| Hidrógeno puro. | 89 |
| Pérdida. | 2 |

100

Se quema este gas en mecheros con agujeros, y por medio de una mecha de platino colocada en la llama se da á esta la brillantez que le falta. El platino en efecto se calienta por ella al blanco brillante y radia una luz viva, notable por su firmeza. Numerosas esperiencias fotométricas, hechas en épocas distintas por MM. Barnuel, Jacquelin, Prax, Gaudin y Comard, han probado que un mechero de veinte agujeros, con mecha de platino, consumia 250 litros de gas por hora, y daba una luz igual á la de 16 bugías.

Esta igualdad de resultados es digna de observarse, por ser una prueba evidente de la regularidad de fabricacion alcanzada hoy dia por M. Gilard.

El gas de agua es inodoro; su densidad es 0,15139, mientras que la del gas ordinario es término medio 0,529; los productos de su combustion son solo vapor de agua y una pequeña porcion de ácido carbónico.

A pesar de esto, el gas que nos ocupa ha suscitado vivas oposiciones, que vamos á reproducir en parte examinando el fundamento que tienen.

Este gas, se ha dicho, es inodoro y muy esplosible; además su densidad es mucho menor que la del gas ordinario, por consiguiente habrá mas probabilidades de que se escape, y no advirtiendo nada su presencia, las esplosiones ó envenenamientos por el óxido de carbono serán mucho mas de temer que con el gas de hulla.

A esto respondemos que se puede, por disposiciones convenientes, evitar casi completamente toda probabilidad de escaparse por los tubos al interior de las habitaciones, y que solo hay que temer las fugas por los mecheros, causadas por el des-

cuido que se tenga al cerrarlos, ó porque se abran accidentalmente.

En este caso, se puede asegurar que bastará hacer una pequeña abertura en el techo para impedir la producción de una mezcla detonante ó asfixiante en la habitación, porque siendo tan pequeña la densidad del gas de agua, se escapará por dicha abertura antes del tiempo necesario para mezclarse con el aire de la habitación. En fin, una aplicación ingeniosa de la esponja de platino, indicada por M. Prax en su informe sobre el gas de agua á la ciudad de Narbona, acaba, por decirlo así, de hacer imposible su huida por el mechero sin que se advierta.

Hé aquí, por lo demás, lo que con este motivo escribe M. Prax:

«Me parece que obturando con este producto (la esponja de platino) algunas mallas de los enrejados platínicos de los mecheros, el hidrógeno no podrá escaparse sin arder, y todo el daño se reduciría así á un alumbrado sin objeto, á un pequeño gasto inútil.

«Este medio presentaría además la ventaja de que, para procurarse fuego, bastaría dar vuelta á la llave de la lámpara, y el farolero público, en lugar de recorrer las calles con una linterna en la mano, no necesitaría más que una llave para abrir é iluminar la población en un instante.»

Se ha dicho además, este gas tiene una gran potencia calorífica, y no se podrá permanecer en una pieza iluminada por él, porque se ahogaría uno. A esto podemos asegurar (y lo probaremos más adelante) que la combustión de 150 litros de gas ordinario da tanto calor como la de 237 litros de gas de agua, y, como esto demuestra sencillamente que se sofocaría uno un poco menos á igualdad de luz producida con el gas de agua que con el de hulla, nosotros añadiremos que una buena ventilación es un excelente remedio contra el calor producido por el alumbrado.

Pero, si sinceramente absolvemos al gas de agua de los cargos más graves que se le han hecho, si, además, nos complacemos en hacer constar la regularidad, limpieza y salubridad que presenta este alumbrado, debemos también hacer notar los in-

convenientes de emplear la mecha de platino obligatoria, que hace subir el precio del mechero 1 fr. 25 cs., que necesita una conservación perfecta y que exige sobre todo que estos mecheros no esten en manos de cualquiera y al alcance de todo el mundo.

Un gasto por hora de 150 litros de gas de hulla, da una luz igual á la de 11 bugías; un gasto de 250 litros de gas de agua, en el mismo tiempo, da una luz igual á 16 bugías. Luego, para una luz igual á una bugía, se necesita quemar en una hora:

13,^{lit}.636 de gas de hulla,
ó 15,^{lit}.625 de gas de agua;

dicho de otra manera, á igualdad de luz, se necesita 1,^m.145 de gas de agua para un gasto de 1^m de gas de hulla. Por consiguiente, los gasómetros para el gas Gilard deben tener una capacidad de 1,^m.145, por una capacidad de 1 metro cúbico para el gas de hulla.

Por este lado, los gastos de instalación serán mayores para el gas de agua.

Respecto á las cañerías, deben suministrar 1,^m.145, mientras que, si condujesen gas de hulla, no tendrían que suministrar más que un metro cúbico; pero, á igualdad de presión la velocidad en la cañería es de 1,^m.86 para el gas de agua, y 1 metro para el gas ordinario.

En resumen, las cañerías para el gas de agua, para un mismo alumbrado, pueden tener nada más que una sección igual á los 0,^m.615 de la que deberían tener para conducir gas de hulla. Pero las secciones son proporcionales á los cuadrados de los diámetros; luego, siendo 1 el diámetro para conducir el gas de hulla, para conducir la cantidad equivalente de gas de agua, será 0,^m.7845, y la instalación de las cañerías para este último gas costará cerca de 22 por 100 menos que para el gas ordinario.

Una retorta produce cerca de 200 metros cúbicos de gas de agua en veinticuatro horas; la misma retorta no producirá apenas más de 100 á 120 metros cúbicos de gas de hulla en el mismo tiempo; de modo que, aunque se consuma 1,^m.145 de

gas de agua para 1 metro cúbico de gas de hulla, se tiene aun aquí una economía de instalacion de cerca de 31 por 100.

Por la misma razon, la mano de obra relativa á la destilacion será menor, porque cuatro cargas en veinticuatro horas bastan para hacer producir 200 metros cúbicos de gas á una retorta.

En la destilacion de la hulla, las retortas se ensucian fácilmente y de una manera continua; la carga de la hulla produce cambios bruscos de temperatura en la retorta, que acortan su duracion y ocasionan grietas.

Para producir el gas de agua, no se ensucian las retortas y los efectos producidos por el enfriamiento son menores, porque la carga es menor y lo mismo su duracion.

Los gastos de purificacion del gas de agua son insignificantes, aun con la cal, y pueden, por decirlo así, hacerse nulos, empleando carbonatos alcalinos, que se trasforman en bicarbonatos.

Al mismo tiempo se podría fabricar el carbon de leña por destilacion, y emplear el gas producido en calentar las retortas despues de haber condensado el alquitran y el ácido piroleñoso, de modo que bajase el precio del coste de combustible.

Es necesario observar, es verdad, que para una buena fabricacion del gas de agua, se necesita una temperatura mas elevada que para la destilacion de la hulla, y que esto no se consigue sin inconvenientes para las retortas, sino con grandes cuidados en la construccion del hornillo y en la conduccion del fuego.

En fin, los tubos inyectores del vapor requieren reparaciones, y se necesita, como ya hemos dicho, un generador de vapor cuya potencia debe calcularse de modo que suministre de 1 kil. á 1,25 de vapor por metro cúbico de gas que se haya de producir.

Bien meditados los considerandos que preceden, se podrá apreciar el valor de las cifras que siguen:

M. Cosnard, ingeniero de la sociedad Bornier y Compañía para la explotacion del gas Gilard, nos ha asegurado que, para la produccion de 10.000 metros cúbicos de gas en 24 horas se consumia:

6.000 kil. de hulla.

2.900 kil. de carbon menudo de leña.

Y que se empleaban

10.000 kil. de cal.

4 jornales de fogateros.

2 jornales de ayudantes.

Si admitimos, lo que casi rigurosamente es exacto, que la fábrica correspondiente á esta produccion cueste 500.000 francos, que necesita un capital flotante de 200.000 fr., y que se tiene una concesion de treinta años, con abandono de la fábrica y material al finalizar este plazo, calcularemos el coste de la manera siguiente:

| | |
|--|---------|
| Para producir 10.000 metros cúbicos de gas, se emplea: | |
| 6.000 kil. de hulla á 3 fr. 100 kil. | 180 fr. |
| 2.900 kil. de carbon vegetal menudo á 4 fr. 100 kil. | 116 |
| 10.000 kil. de cal para revivificacion y merma. | 120 |
| 4 fogateros, á 3 fr. 50 c. | 14 |
| 2 ayudantes á 2 fr. 50 c. | 5 |

455

La pérdida de 15 por 100 en las cañerías representa. 65,25

Total. 500,25

Para 5.000.000 de metros cúbicos de gas, se gasta:

| | |
|---|--------|
| 15 por 100 de gastos de conservacion de fábrica sobre 500.000 fr. | 75.000 |
| 10 por 100 para conservacion de las cañerías sobre 500.000 fr. | 50.000 |
| 5 por 100 para gastos generales sobre 1.200.000 fr. | 60.000 |

185.000

6 por 100 de interés del dinero sobre la misma suma. 72.000

1 fr. 275 por 100 sobre 1.000.000 para la amortizacion de esta suma en treinta años. 12.750

Total. 269.750

Para 10.000 metros cúbicos. 899,166

1399,516

| | |
|--|----------------|
| De donde el precio del metro cúbico | |
| sale á | 0, fr. 1399416 |
| Si á este precio se añade | 0, 008 |
| Por impuesto sobre las cañerías y derechos de concesion. | 0, 020 |
| Si llega á | 0, 1679416 |
| para precio del gas puesto en los mecheros en París. | |

Si se procede de otro modo, se puede ver que el elemento combustible para fabricar 10.000 metros cúbicos de gas cuesta:

| | |
|---|-------------|
| Hulla. | 180 fr. |
| Carbon vegetal menudo. | 116 " |
| | <hr/> |
| | 296 fr. 296 |
| Añadiendo 15 por 100 por las fugas. | 44,40 |
| | <hr/> |
| Total. | 540,40 |

ó sea 0, fr. 03404 el metro cúbico.

Si se asimila la fábrica Gilard á una fábrica de gas de hulla y se adopta, como lo ha declarado la Compañía inglesa en 1852, para todos los gastos excepto el combustible. 0, fr. 0815
 Impuesto y concesion. 0, 0280
 Y por interés del capital. 0, 0495
 se tendrá (siendo en los dos casos el mismo el precio de la hulla) que el gas Gilard cuesta

| | |
|---------------|--------------|
| 1.º | 0, fr. 03404 |
| 2.º | 0, 08150 |
| 3.º | 0, 02800 |
| 4.º | 0, 04950 |

Total. 0, 19304 por met. cúb.

La citada Compañía fija su valor á 0, fr. 28000, de modo que teniendo en cuenta que se necesita 1, mc. 145 de gas de agua para tener el mismo alumbrado que con un metro cúbico de gas de hulla, el precio equivalente á 1 metro cúbico de gas ordinario en gas de agua es de 0, fr. 22103.

(Se concluirá.)

VARIETADES.

Restos fósiles.—Entre los que M. Alberto Gandry ha descubierto en su reciente exploracion del Pikerim, en Grecia, se encuentra una tibia (hueso grande de la pierna), cuya longitud de 0, m. 95 excede á la de las varias tibias de mastodontes y elefantes que posee el Museo de París. Si la proporcion que existe entre este hueso y la talla del animal á que ha pertenecido es igual que existe entre el mastodonte y el elefante, se puede, segun el sistema de Cuvier, suponer que el animal en cuestion tenia 4, m. 50 de altura.

En el mismo lugar en que se recogió la tibia, se encontraban algunas piezas que parecian guardar alguna relacion con el miembro anterior de la misma especie. Aquellos diversos huesos pertenecerian, segun todas las apariencias, al *dinotherium*, el animal mas gigantesco de todos los terrestres del mundo antiguo, y del que solo se habia descrito la cabeza, conociéndose apenas cosa alguna de sus miembros.

En 1855 M. Alberto Gandry habia ya encontrado algunos huesos de los miembros de un ruminante colosal que habia tomado por una girafa; pero habiendo encontrado este año una cabeza casi completa, ha supuesto que el animal debia formar un género nuevo. Tiene, en efecto, semejanza con la girafa, con el antilope y con el buey. El ilustrado paleontólogo le ha dado el nombre de *Hella-dotherium Duvernoy* (*Hella dotherium* significa animal de la Grecia. *Duvernoyi*, en honor de Duvernoy, zoólogo eminente, muerto algunos años hace.)

Carbon.—En el laboratorio de la Escuela especial se ha ensayado una muestra de carbon mineral, presentada por D. Eduardo Ruiz Pons procedente de las minas de Torrelapaja, provincia de Zaragoza, que ha dado el resultado siguiente:

| | |
|-----------------------------|----|
| Carbon. | 42 |
| Cenizas. | 4 |
| Materias volátiles. | 54 |

Potencia calorífica. 6368,5 calorías.

Carbon equivalente á la potencia calorífica de las materias volátiles. 0,60

Este carbon que arde con buena llama, produce un cok lijero, poroso, bien aglutinado y de aspecto metálico.

Nuevo procedimiento para extraer la plata de sus menas.—Hace ya algunos años que el doctor Percy agregó a la Dirección de la Escuela de Minas de Londres, ideó un método de beneficio de la plata, que acaba de aplicarse en grande escala en Joachimsthal, en Austria.

Las menas en que se halla la plata asociada con el azufre ó el arsénico ó con ambos á la vez, se calcinan con caparrosa verde y sal comun, produciéndose cloruro de plata que puede ser disuelto en una disolución de hiposulfito sódico y en seguida se precipita la plata al estado de sulfuro por medio del sulfuro de sodio. El sulfuro argéntico se calienta después en una mufla en contacto del aire; el azufre se desprende al estado de ácido sulfuroso y la plata que queda en libertad, se funde en crisoles de grafito y se recibe en moldes. Los minerales tratados en Joachimsthal contienen una proporción de plata que varía de 2 á 10 por 100. El coste de este procedimiento es pequeño, pues la extracción de una libra de plata ó sea 0,453 kilogramos, cuesta poco más de 12 francos.

(*Journal of the Society of Arts.*)

Salinas de Torrevieja.—El Comercio de Alicante comunica la noticia de que durante la última semana, han salido del puerto de Torrevieja sobre unos cuarenta buques de diferentes portes, la mayor parte con cargos de sal para varios puntos del extranjero.

Cada vez que de este artículo hablamos, no podemos menos de reclamar su desestanco, porque ya es un axioma la iniquidad de su monopolio por los gobiernos. Esta es una medida que reclaman urgentemente las necesidades públicas y no dudamos que muy pronto deberá adoptarse.

Pero entretanto, al considerar la magnitud de la explotación salinera de Torrevieja, al considerar que esa salina es bastante por sí sola, no solo para llenar las exigencias de la península, sino para dar sobrantes al extranjero, se nos ocurre preguntar; ¿cuántos cargamentos de sal de Torrevieja desembarcan en Alicante para ser conducidos al interior por el ferro carril? ¿cuántos alfolís de las provincias que atraviesa esa vía del Mediterráneo, se surten con la sal de Torrevieja? ¿vienen sales de esta procedencia á las provincias de Ciudad-Real, Albacete, Toledo, Madrid, Guadalajara y otras inmediatas á los ferro-carriles en acción? ¿se ha calculado si la sal sacada de Torrevieja y traída al interior, compite en precio con las de otras salinas, de tal modo que sea conveniente cerrarlas, ahorrando al erario las sumas que cuesta su personal, su material y explotación? Por ejemplo, calculado el valor de fabricación de una fanega ó de una tonelada de sal en Torrevieja; calculado el gasto de carga, flete y descarga en Alicante, y añadiendo luego el gasto de transporte por

el ferro-carril hasta Madrid, ¿esta fanega de sal, sale mas barata puesta en los alfolís que la que pueda fabricarse en las salinas de Espartinas ú otras salinas análogas?

Creemos que esta es cuestión que debe estudiarse y mucho mas cuando la fabricación en Torrevieja de un quintal ó fanega de sal de 112 libras, apenas cuesta 10 maravedís, cuando á los extranjeros se les proporciona por 2 reales, y cuando aquella salina puede arreglar su elaboración á la demanda por extraordinaria que esta sea.

Descubrimiento.—El Sr. Dumas ha dado cuenta á la Academia de Ciencias de Paris de un descubrimiento, que en caso de confirmarse, tendrá mucho eco en el mundo agrícola é industrial. Parece que se ha obtenido de la hulla la materia colorante de la rubia, lo cual podría constituir una rica explotación, obligando al mismo tiempo á destinar á otros cultivos los terrenos en que se cria la rubia de tintoreros.

Carta.—Creemos de nuestro deber insertar la carta que, los representantes de algunas empresas mineras de la provincia Huelva, han dirigido á nuestro compañero y amigo el Sr. Figueroa, con motivo del artículo que ha aparecido en las columnas de la *Revista Minera* en el número 263, y que tomamos de *La Andalucía*, periódico que se publica en Sevilla. Dice así:

SR. D. RAMON RUA FIGUEROA.

Rio-Tinto.

Sevilla 16 de Mayo de 1861.

«Muy señor nuestro: En medio del general abatimiento que agobia á la industria minero-cobriza del distrito de Huelva, ha podido respirar un momento con la esperanza de mejor porvenir al leer el muy ilustrado y concienzudo artículo que sobre los impuestos que vienen á ahogarla mas, ha publicado V. S. en el número 263 de la *Revista Minera*.

Difícilmente pueden presentarse mas datos, mayor copia de razones, que patenten la importancia de los males que aquejan á la industria particular que representamos, ni que demuestren tanto la injusticia con que se nos trata. Su remedio, tambien lo espone V. S. con oportunidad. Verdad es que nadie hay tampoco mas competente para ilustrar al Gobierno de S. M. sobre asunto de tamaña monta como V. S., que reúne á su consumada ciencia y especial conocimiento de nuestro distrito, una larga y estudiosa esperiencia de su industria minero-cobriza, favorecida por el puesto que dignísimamente ocupa al frente de la Dirección facultativa del Establecimiento Nacional de Rio-Tinto.

Si la industria minera en general debe mucho á V. S. por su infatiga-

ble celo en instruirle con sus frecuentes escritos, en la *Revista Minera*, la particular de Huelva le es deudora de gratitud indeleble por el interés especial que manifiesta en el citado artículo por el fomento de la misma.

Recíbala, pues, V. S. tan espresiva y sincera como nos complacemos en tributarle en nombre de las empresas que representamos, con toda la distinguida consideracion y respeto de sus muy atentos y SS. Q. B. S. M. José María de Ibarra, por las empresas *Concepcion*, *San Telmo* y *Tinto*.—Simon de Oñativia, por la *Peña de hierro*.—Sebastian Prieto, por la de *San Miguel*.—Justo G. de Castro, por la *Huelvana*.—Juan Bautista Santaló, por la *Poderosa*.—Felipe Prieto, por la *Chaparrita*.—Pedro Perez Tobía, por las minas del *Castillo* y *Herrerito*.»

Alumbrado de gas.—Habiendo dispuesto el Sr. Ministro de la Gobernacion que se nombrara un inspector del alumbrado de gas de esta Córte y que este nombramiento recayera en un Ingeniero de Minas, ha sido agraciado con esta comision el Ingeniero del Cuerpo Jefe de 2.^a clase D. Luis Sanchez Molero.

Mercado de metales.—Lóndres 7 de Junio de 1864.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | » | » |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. | 98 | » | » |
| — superior. | 101 | » | » |
| de la América del Sud. | » | » | » |
| Estaño inglés en barras. | 125 | » | » |
| Hierro de Walles en Lóndres. | 6 | 10 | » |
| — de Staffordshire. | 7 | 15 | » |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | » | » |
| Plomo inglés en barras. | 21 | » | » |
| — en planchas. | 22 | » | » |
| — español. | 20 | » | » |
| Minio. | 22 | 15 | » |
| Albayalde. | 30 | » | » |
| Zinc en barras (Spelter). | 16 | 10 | » |
| — en hojas. | 24 | » | » |

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

DATOS

PARA

LA HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO DE LOS METALES.

I.

Familiarizado el hombre desde sus primeros años con aquellos objetos de uso mas comun, se ocupa pocas veces de inquirir si la humanidad en su infancia carecia de ciertos articulos, que la sociedad de actualidad califica en cada época de indispensables para su existencia y desarrollo. Cree por el pronto, cuando no sujeta un poco su imaginacion ni penetra en el estudio de la historia, que el mundo *ha nacido*, permitasenos la frase, tal cual le encuentra y que todos sus ascendientes han tenido constantemente á su disposicion, en mas ó menos escala, los elementos de bienestar y holgura de que hoy se dispone: en las clases ha debido existir siempre una línea divisoria que separe el lujo y la molicie de la escasez y el trabajo, el fausto y la arrogancia de la pobreza y la modestia, una série de individuos que vive en una atmósfera perfumada y vasta, y otra que apenas cabe en un estrecho y lóbrego recinto: situaciones bien caracterizadas con nuestro antiguo y vulgar adagio: «siempre ha habido pobres y ricos.»

Vertida esta idea así de una manera tan general, no hay duda que hay en ella un fondo de verdad muy grande; pero tampoco puede desconocerse, á poco que sobre esto se medite, que los

Tomo XII. N.º 267. (1.º de Julio de 1864.)

20

adelantos de la civilización, si no han creado muchos objetos nuevos, relativamente á las primeras edades históricas del globo, han dado á los ya creados otras formas que les hacen aparecer como distintos, les han combinado de muy variadas maneras, les han hecho aplicables á mil usos, que ni aun soñados habían sido, y de este cúmulo de cambios y alteraciones ha surgido un germen de goces materiales para todas las clases de la sociedad, que va progresivamente desarrollándose y parece caminar á lo infinito, presentándolas en lontananza un horizonte de flores, aunque no exento de espinas: pues es bien frecuente que la semilla del bien se tuerza y nazcan de ella frutos aviesos. En prueba de ello, basta pensar que los adelantos modernos han dado por resultado, á la par que medios sin cuento para que el hombre satisfaga sus más caprichosas aspiraciones, medios también eficaces y activos para destruir su existencia.

Objetos hay entre los que todos los días manejamos, que eran enteramente desconocidos, al menos en sus aplicaciones, en los primeros y aun en los últimos siglos históricos, pero se ven otros, que desde que hay tradición de la sociedad, vienen llamando la atención de los hombres, ya por sus cualidades físicas más visibles, ya porque viéndoles útiles, se les destinó desde luego á diferentes usos: no es extraño pues que la historia de su descubrimiento se pierda en la noche de los tiempos, ni menos que desde las primeras edades se les haya rendido un culto especial.

La naturaleza en su vastísima y variada producción nos ofrece en uno de sus tres reinos ciertos cuerpos, á que llamamos *metales*, que gozan de propiedades especiales y que figuran entre los objetos que el hombre busca con afán desde la más remota antigüedad: su color, su brillo, su peso notable, son tres cualidades distintivas y asaz diferenciales, para confundirles con las demás sustancias del mundo inorgánico. Así que se atribuyó su origen á la divinidad, y las naciones gentílicas creyeron que cada uno de ellos era el destello de uno de sus dioses: el oro se atribuyó á Febo, la plata á Diana, el cobre á Venus, el hierro á Marte, el estaño á Júpiter, el plomo á Saturno y más tarde el mercurio á Mercurio. Y esta misma clasificación viene á in-

dicar, que eran ya siete desde muy antiguo los metales conocidos, y aún que eran notorias sus principales propiedades, por cuanto hay analogía entre las que la ciencia ha venido á reconocer después, con los atributos y caracteres que la mitología señalaba á aquellas divinidades.

En efecto, el color indefinible del oro y su chispeante brillo adquirido por un sencillo pulimento, comparable solo á la luciente cabellera del rey de los astros, de que parece aquel desprendido; el aspecto blanco azulado de la plata metálica, tan análoga al brillante disco de la hermana de Apolo; la facilidad con que el cobre se alea con otros metales, que corre paridad con las cualidades de la libidinosa Venus, ó la historia que nos cuenta la fábula de ciertas redes de bronce fuertísimas y de mallas invisibles, que por consejo de Apolo y por vengar su despecho forjó Vulcano para sorprender á su infiel esposa en los brazos de Marte en la isla de Lemnos; las armas de guerra construidas de hierro, como elementos de conquista, simbolizadas en Marte por una lanza, un dardo ó una espada; el vigor y dureza que comunica el estaño al cobre en sus aleaciones, simil del valor y pujanza del altivo Júpiter Tonante ó quizá la comparación del hermoso color semi-argentino de aquel metal con el de la bella Europa, hija de Agenor, rey de Fenicia, con quien se solaza en el monte Creta á la sombra de unos plátanos aquel afortunado soberano del Olimpo, en extremo veleidoso; la aplicación que según todos los indicios se hizo desde luego del plomo para que sirviera de vehículo á la extracción de la plata, presentándola después limpia y con todos sus caracteres, en armonía con lo que nos refiere la fábula de Saturno, que después de haberse tragado varios hijos varones y algunas piedras envueltas en pañales, con que Cibele logró burlar más de una vez la voracidad de su esposo, los arrojó vivos y sanos, por haberle administrado cierto breva-ge la diosa Metis, entendida en medicina; y por último la escesiva volatilidad del mercurio y su afinidad por los metales nobles, corriendo parejas con la agilidad del dios Mensajero, doblemente alado en pies y sombrero, apegado á los bienes ajenos ó robador de oficio, son otros tantos testimonios de que al dedica cada uno de los metales, entonces conocidos, á una divinidad,

se habia encontrado una marcada analogía entre las propiedades reales de aquellos con las mitológicas creadas por la fantasía, como atributo de los dioses.

Siete han sido pues los metales con que se han familiarizado desde luego los hombres; pero al querer indagar cuál es la época precisa de su descubrimiento y su influencia progresiva en los adelantos de las artes, solo se entra en un laberinto oscuro, sin sacar de él sino conjeturas por relacion. A juzgar por la importancia que hoy les damos, debemos deducir que han debido siempre tenerla, y esto se comprueba con que al abrir las páginas del gran libro escrito por el primer legislador del mundo, el inmortal Moisés, ya nos hablan de seis de aquellos, como de objetos de valor y dignos de conservarse. Al tratarse de la purificación y limpia de los despojos de los Midianitas, dice: «Hareis pasar por el fuego y quedarán limpios únicamente el oro y la plata, el bronce, el hierro, el estaño y el plomo, materiales todos que pueden sufrir el fuego.»

Esta cita nos demuestra: 1.º, que ya se miraban en tiempo de Moisés estos objetos con una especial predilección y eran por consiguiente de un uso frecuente y continuo; y 2.º, que el arte de fundir los metales habia llegado á aquella época á un estado notable de perfección, por mas que nada sabemos de los métodos de que se valieran, aunque es de inferir, tanto por las escasas noticias que nos suministran los libros sagrados, como por otros datos confusos é incompletos, tomados de diversos autores, que diferian poco de los empleados en la actualidad.

En medio de la oscuridad en que viene envuelto el descubrimiento progresivo de los metales, arroja cierta luz el pensar, que aquellos que la naturaleza nos presenta al estado virgen, y por lo mismo con sus caracteres mas distintivos y palpables, debieron ser los primeros que ocuparan la atención de los hombres. Así es un hecho reconocido por todos, que el oro debe figurar á la cabeza en la escala, pero no se crea que ha sido en todos tiempos el blanco de los deseos de la humanidad, ni se le ha considerado siempre como la llave que abre todas las puertas de la vida, como el símbolo de la riqueza individual y colectiva, como el tirano del cambio, segun hoy se le llama

por algunos economistas, mal avenidos con que por oro se cambien los demás objetos, sin pensar que no satisface por sí solo las necesidades que satisfacen cumplidamente otros artículos cambiables; como por ejemplo, la de vestir que satisface el paño, la de comer que satisface el pan, etc. De muy antiguo nos personifica la fábula en el rey Midas, que el oro por sí solo puede labrar la desgracia de un individuo que no contara para subvenir á sus necesidades mas que con él. No es este el motivo de colocar al oro á la cabeza de los descubrimientos, sino precisamente porque es un metal que se ostenta desde luego en su cuna con su hermoso color, su brillo, su ductilidad, su peso, con todas las propiedades en fin, que hacen de él un objeto codiciado por sus infinitas aplicaciones: las rocas en que viene encerrado, las arenas de ciertos rios con que se asocia, como para lavarse mejor y presentarse mas brillante, nos suministran este metal, que adquirió desde luego el título de *precioso*, con toda su pureza. Natural era pues que chocara desde luego y sobre él se fijaran las primeras miradas.

Así es que el mismo Moisés nos dice, que el pectoral del gran pontífice Aaron estaba adornado de varias piedras preciosas y entre ellas habia dos *montadas en oro*, sobre las cuales se hallaba grabado el nombre de las doce tribus. El Eterno habia dicho al mismo Moisés: «Recibirás el oro, la plata y el bronce.» Job habla del oro de Ophir.

Estos datos prueban que el oro era bien conocido en los tiempos antiguos, y tambien se sabe que estaba reservado para los ornamentos sagrados y la joyería. Todo el mundo conoce la historia del becerro de oro, reducido á polvo por Moisés. Eliezer regaló á Rebeca pendientes y anillos de oro. Los Israelitas robaron á los Egipcios, antes de huir, un gran número de vasos de oro y de plata; en el desierto hicieron ofrenda de sus joyas de oro, sus brazaletes, sus zarcillos, sus collares y sus vasos. El Arca de la Alianza estaba rodeada de una corona de oro; la mesa de los panes tenia una orla de oro, el candelabro de los 7 brazos era de oro; etc., etc.

Los Egipcios por su parte explotaban desde tiempos remotos las pajillas de oro que llevaban las arenas del Nilo; atri-

buian el descubrimiento de este metal á uno de sus primeros monarcas *Helios*; Atheneo y S. Gregorio Nacianceno dan á este río el epíteto de *Crysoorroas* (que *arrastra oro*). Cerca de Alejandria se encontraba la villa de Canope, cuyo nombre significa *suelo de oro, tierra de oro*. El oro nativo provenia tambien de la Nubia.

Omitimos el presentar nuevas citas para hacer ver que desde los tiempos antiguos el oro era conocido y aplicado á usos análogos á que se le destina hoy, si bien veremos dentro de poco, no tenia en aquella época la importancia que despues ha adquirido, principalmente desde que se hizo signo general de representacion en los cambios.

Despues del oro, los metales que figuran con un puesto probable en el órden de su descubrimiento, son la plata y el cobre, porque ambos vienen tambien al estado nativo y son fáciles de reconocer y trabajar.

Aunque por algunos pasajes de la Escritura parece deducirse que los primeros judíos conocieron la plata, en Egipto es sin embargo donde se encuentran las trazas mas antiguas de su empleo. Los Griegos atribuian su descubrimiento á Erichtonio, hijo de Vulcano, á quien los Egipcios miraban como una de sus primeras divinidades y como descubridor del fuego. La copa de José en la corte de Faraon era de plata; los Israelitas, al dejar el Egipto, llevaron los vasos de plata que habian tomado prestados; el tabernáculo tenia algunas columnas sobre basas de plata y de bronce y con capiteles de oro y de plata. La plata en tiempo de los reyes, era tan comun como las piedras, y viene sirviendo desde el siglo XXIII para la fabricacion de las monedas.

Se vé claramente que la plata no era menos familiar que el oro en los tiempos antiguos, y se descubre cierto afán instintivo por utilizar estos dos metales, de aplicaciones inmensas en la sociedad actual.

Lo que es notable, que en los pasages antes citados se haga mencion siempre del *bronce* y nunca del cobre; esto es, se emplea siempre la palabra *airáin*, que se traduce por *bronce*, y que segun todas las probabilidades era la aleacion que hoy co-

nocemos con el nombre de *laton*, obtenida directamente de la fusion de una piedra, á que los Griegos llamaban *orichalcita* y los latinos *aes montanum*, que no es otra cosa que una asociacion de dos carbonatos de cobre y zinc, mezcla fácil de fundir y que da por resultado el laton ó cobre amarillo. «El bronce se obtiene por la fusion de una piedra,» dice Job.

Mas tarde se conocian dos clases de bronce, el *gran bronce* y el *pequeño bronce*, sobre todo en su aplicacion al arte monetario, como luego veremos, sin duda porque en la composicion del primero entraba el estaño, pues este metal era ya conocido y de gran valor en la guerra de Troya. Homero nos dice que formaba parte de la armadura de Agamenon y el escudo de Aquiles.

Y en efecto, aunque el estaño ni se presenta al estado nativo, ni en grandes masas, debió chocar por su gran peso y fusibilidad de sus minerales y ser muy luego un objeto codiciado, cuando la experiencia hizo ver que las armas que se construian con bronce, de que aquel formaba parte, adquirian una gran dureza.

No es extraño pues que el bronce, tal como hoy le entendemos, ó sea la aleacion de cobre y estaño, exento pocas veces de zinc y plomo, haya venido prestando grandes servicios desde muy antiguo, en el arte de la guerra, á que se le aplicó, mucho antes que se hiciera uso del hierro.

Plutarco nos dice que cuando Cimón, el hijo de Milciades, hizo trasladar los restos de Teso desde la isla de Seyros á Atenas, encontró enterradas con él una espada de bronce y un asta de lanza de la misma composicion.

Conocidos son aquellos versos de Lucrecio.

«Arma antiqua manus, troque, dentesque fuerunt
Et lapides, et item silvarum fragmina rami,
Et flamma, atque ignes, postquam sunt cognita primum
Posterior ferri vis est ærisque reperta.
Sed prius ærisque erat quam ferri cognitus usus.»

Hesiodo nos dice «que en las edades remotas la tierra era

trabajada con bronce, porque aun no se habia descubierto el hierro.»

Los Etrurios estaban familiarizados con el cobre y parece que cuando se marcaron los limites de su ciudad, se verificó con una reja de arado de bronce.»

Otras muchas autoridades pudieran citarse en prueba de estos asertos, pero bastará indicar que en los sepulcros de los Escandinavos en Dinamarca, que son de la mas remota antigüedad, se han encontrado espadas, dagas, cuchillos y otros objetos de industria, que se conservan en el Museo de Copenhague, al lado de herramientas de pedernal parecidas en su forma á nuestras espadas, cuñas, cinceles, martillos y cuchillos, que fueron indudablemente, á juzgar por lo tosco de su hechura y por la materia de que están compuestos, los primeros útiles de filo que empleó la industria humana para los diferentes usos á que fueron destinados. Tambien se han hallado espadas, dagas y cuchillos, cuya hoja es de oro y la punta de hierro y otros de cobre con la punta de hierro, notándose siempre una gran profusion de cobre y oro, á la par que una notable parsimonia en el empleo del hierro; viniendo á probarse que en aquel remoto y desconocido periodo el cobre y el oro eran mas abundantes y de menos valor que el hierro, entre un pueblo hoy olvidado, que construia estos útiles.

De hierro se construyeron las monedas mas antiguas que se conocen y Aquiles ofreció como un gran premio una bola de hierro al vencedor en la lucha, con motivo de los juegos que se celebraron en honor de su íntimo amigo Patroclo, muerto por Hector en la guerra de Troya.

Alejandro no desdeñó, tres siglos antes de la era cristiana, un presente de 40 libras de acero indio, que le ofreció Poro.

Aunque todos los autores que han escrito sobre este asunto, están contestes en asegurar que el cobre y el bronce se emplearon en la construccion de instrumentos cortantes antes que el hierro, sería muy difícil determinar á qué época y en qué nacion se generalizó primero el uso de este metal. Y sin embargo sabemos que era conocido en los primeros periodos de la historia, por cuanto nos hablan de él varios pasajes de los libros de

Moisés: que se usaba para la construccion de armas en tiempo de Job (próximamente 1400 años antes de la era cristiana) se deduce por la siguiente cita «huirá de la espada de hierro y será atravesado por la flecha de acero.»

El Génesis nos dice tambien que Túbal Cain trabajaba el hierro y el bronce y si tenemos en cuenta que su padre nació 3050 años antes de nuestra era y que los Egipcios conocian aquel metal mas de 2000 años aates de J. C., vendremos en conocimiento de su remota antigüedad.

Og, rey de Bascan, tenia una cama de hierro. «Tu calzado será de hierro y de bronce» dice el Deuteronomio. Los Dactylos del monte Ida pretendian haber enseñado á los hombres el arte de trabajar el hierro, eran sacerdotes de Cibele y habitaban los unos la Frigia y los otros la isla de Creta. Prometeo tenia forjas en Scytia y de aquí viene probablemente la fábula que le atribuye el haber robado al cielo el fuego, cuando burlado Júpiter por el amante de Minerva, privó á la tierra de luz.

Los Egipcios parece que habian inventado y practicado el temple del hierro mas de cinco siglos antes de Moisés: en su época Minos introdujo entre los Griegos el arte de forjarle.

En tiempo de Herodoto debió hacerse ya un uso general del hierro, como lo prueba el que al leerle su intérprete la inscripcion de una de las pirámides de Egipto, con relacion á las cantidades invertidas en raíces, cebollas y ajos para los obreros ocupados en su construccion, hizo la reflexion, de que si fuera cierto, ¡cuánto mas se habria pagado por los útiles de hierro y el pan!

Mas increíble parecería aún que estas gigantescas obras se hubieran llevado á cabo sin el auxilio del acero, tanto para cuadrar y dar forma á las piedras, como para grabar los geroglíficos tan comunes en estas primeras muestras de la arquitectura Egipcia. No son menos admirables los grandes sepulcros escavados en la roca en el Asia menor, las piedras y sillares de las infinitas construccionen ciclopeas, las suntuosas cuevas y templos subterráneos de la India, abiertas en durísimo pórfido, y por último las colosales pagodas, que vienen siendo la admiracion del mundo hace tantos siglos, monumentos todos de gran

interés y que á la vez que revelan la infancia del arte de la arquitectura y de la escultura, nos indican que no podían erijirse sin el auxilio de innumerables brazos é instrumentos bien templados para cortar el granito y el pórfido. Sirvan de ejemplo entre otras, que pudiéramos citar, la suntuosa gruta Elefantina, abierta en una isla cerca de Bombay, visitada por Diego de Couto en la expedición de los Portugueses á la India, cuyo nombre trae su origen de una roca de pórfido que domina el puerto, en la que se conserva aun tallado un elefante con un trigre á la espalda, con gran sencillez pero con estraña perfección.

Si reconocemos pues que se emplearon útiles de hierro en la construcción de estos admirables y gigantescos monumentos, debemos suponer que este metal estaba en uso en tiempo de aquellos reyes que conquistaron el Egipto y ocuparon el trono de Faraon durante alguna parte del intervalo que medió entre el nacimiento de Abraham y el cautiverio de José.

Pasando ya á época mas reciente, encontramos tambien oscuridad acerca de la en que empezaron los Romanos á emplear el hierro para sus armas de guerra; se sabe solo que en tiempo de Augusto se trabajaban en grande escala las minas de los Alpes Nórlicos, y que producian sus minerales hierro de primera calidad. Este se aplicaba á la construcción de las mejores espadas y se hablaba de «*Noricus ensis*, como podemos hoy decir una hoja de Toledo ó de Andrés Ferrara. En el tiempo en que Plinio escribió su *Historia Naturalis*, el hierro era universalmente empleado, no solo para hojas de espada sino en los diferentes instrumentos cortantes que se usan en la vida doméstica; así es que no solo describe el metal y los medios de forjarle, sino que tambien indica la dificultad de temprarle para hacerle adquirir el grado necesario de dureza.

«Con el hierro, dice, el hombre cava la tierra, planta los árboles, poda sus huertos, prepara sus vinos, edifica sus casas, corta las piedras, etc.; pero tambien le sirve para la guerra y para cometer atrocidades y villanías.»

Cuando se piensa un poco en las dificultades con que la industria de la civilización moderna ha tenido que luchar para obtener el hierro á precio tan bajo, que haya venido á ser un obje-

to que así se encuentra en la choza del proletario mas humilde como en los palacios de los soberanos, pasma el considerar como las antiguas naciones lograron vencer otras análogas, hasta aislar el metal de una materia terrosa, que se presenta las menos veces con aspecto metálico, sin caracteres, ni propiedades exteriores, que pudieran servirles de guía para deducir el gran partido que podia sacarse de ella. No es estraño, pues, que reine una grande oscuridad sobre la historia del descubrimiento del hierro y de sus primeras aplicaciones, por remotas que las encontremos y que hayamos visto anticiparse al cobre en ellas, porque su extracción es mas fácil y los minerales presentan, ya que no siempre el carácter nativo, un cierto aspecto que puede abrir mejor camino para deducir que encierran un cuerpo metálico.

Conviene sin embargo, no perder de vista que pudiera tambien haber ocurrido que alguna nacion llevara mucho tiempo de aplicar el hierro, y otra ni aun tuviera idea de este invento: en las primeras edades los hombres vivian aislados, no se comunicaban ni sus ideas, ni sus inventos con la celeridad con que hoy corre una noticia de un extremo á otro del globo, dejando por todos los puntos por donde pasa algun germen de su semilla buena ó mala, productiva ó destructora. Entonces no habia mas medios de comunicarse que los de conquista, y no es razonable suponer que un ejército conquistador, al entrar en un territorio, tuviera facilidad de adquirir las artes de la nacion subyugada, y por consiguiente aunque encontrara las armas de sus enemigos superiores á las suyas, pudieron muy bien ignorar el medio de trabajarlas, permaneciendo así por mucho tiempo el secreto en manos de los primeros descubridores.

Segun Diódoro los Dáctilos, habitantes del monte Ida, en la Frigia, fueron los primeros poseedores del secreto de la fabricación del hierro, habiéndoles revelado su existencia (1432 años antes de J. C.) el incendio de ciertos bosques cuyo suelo estaba constituido por minerales de hierro.

Pero por mas que cada nacion atribuya en sus tradiciones el origen de este metal á un personaje, los Hebreos á Túbal Cain, los Griegos á Vulcano, que es probable sea la misma entidad, aun-

que con distinto nombre, los Godos á Odin el conquistador y legislador del Norte, etc.; lo mas verosimil es que su descubrimiento no sea propiedad de un solo pueblo: acaso en varios se aplicaba á la vez con mas ó menos profusion á las necesidades de su industria naciente, estando como están pródigamente extendidos por la naturaleza los minerales ferruginosos; deduciéndose por conjeturas únicamente, que, habiendo partido del Oriente la civilizacion y los adelantos en las artes, de donde se propagaron á los pueblos occidentales; allí debió nacer tambien el primer empleo de una sustancia, que ha venido á ser mas tarde el barómetro del desarrollo y poderio de las naciones.

No deja tampoco de ser notable que se conociera desde 450 años antes de J. C., segun Herodoto, la propiedad que tiene el hierro de soldarse á cierta temperatura, propiedad descubierta por Glauco de Chio y de que tanto partido se ha sacado despues. Los primeros que trabajaron los minerales obtenian indudablemente acero ó hierro carburado y estaban muy ajenos de sospechar el porvenir que estaba reservado á otro carburo, que hoy conocemos con el nombre de *fundicion*, y de cuya existencia se tuvieron las primeras ideas en el siglo XII.

De cualquier modo, repetimos, es asombroso ver los adelantos que hicieron los antiguos en siderurgia, siendo así que hoy apenas basta la vida de un hombre para abarcar convenientemente todos sus problemas.

Si hay oscuridad respecto al descubrimiento de los metales hasta aquí mencionados, no la hay menos respecto al zinc y al plomo. Ya hemos dicho que parece indudable que el primero entrara en la composicion del pequeño bronce, (*laton*) que viene citándose desde muy antiguo, pero que fué mas bien uno de de sus minerales, el carbonato de zinc, el que se empleaba para obtener aquella aleacion: lo que es el zinc como metal, no hay datos de que se conociera sino un poco antes de la era cristiana. Con el plomo hay mas dudas aún: le hemos visto citado en los testos sagrados y debiera ser su uso familiar en la época de Moisés. Además se sospecha que viene desde los tiempos mas remotos de nuestra historia sirviendo de vehiculo para extraer la plata de los minerales que la contienen, ni mas ni menos

que como hoy le empleamos en nuestras operaciones metalúrgicas, para que sirva de disolvente á aquel metal, que aislamos despues por medio de la *copelacion*.

El plomo formó por mucho tiempo parte en la composicion de las monedas en union con el estaño, el cobre y aun el hierro, disminuyendo considerablemente la proporcion de este metal en las aleaciones, cuando la plata vino á formar las pastas de acuñacion.

Plinio y Dioscórides llaman al plomo indiferentemente *galena* y *molibdena*, aplicando este nombre ya al sulfuro de plomo, ya al plomo puro.

La circunstancia de llamarse en los tiempos antiguos *plumbum album* al estaño, que parece ser el *kasisteros* de los griegos, hace sospechar que este metal se descubrió con posterioridad al plomo, con cuyo nombre se le compara.

A continuacion estampamos una tabla que marca la composicion de algunas monedas, hojas de espada y trozos de lanza de época muy remota, segun análisis del profesor inglés Arthur Philips, y viene á demostrar que en aquellos antiguos periodos de nuestra historia el arte de fundir y alear diversos metales debia hallarse muy adelantado.

| | ÉPOCA. | | Cobre. | Estaño. |
|--|----------------------------|------------------------------|--------|---------|
| | Antes de la era cristiana. | Después de la era cristiana. | | |
| As. | 500 | " | 69,69 | 7,16 |
| Semis (medio as)..... | 500 | " | 62,04 | 7,66 |
| Quadrante (¼ de as)..... | 500 | " | 72,22 | 7,17 |
| Hiero I..... | 470 | " | 94,15 | 5,49 |
| Alejandro el Grande..... | 335 | " | 86,77 | 12,99 |
| Felipe III..... | 323 | " | 90,27 | 9,43 |
| Felipe V..... | 200 | " | 85,15 | 11,12 |
| Cuño de cobre de Atenas.... | ? | " | 88,34 | 9,95 |
| Egipto Ptolomeo IX..... | 70 | " | 84,21 | 15,64 |
| Pompeya (primer bronce).... | 53 | " | 74,17 | 8,47 |
| Cuño de la familia Atilia.... | 45 | " | 68,69 | 4,86 |
| Julio y Augusto..... | 42 | " | 79,13 | 8,00 |
| Augusto y Agripa..... | 30 | " | 78,45 | 12,96 |
| Gran bronce de la familia Cas-
sia..... | 20 | " | 82,26 | " |
| Hoja de espada..... | " | " | 89,69 | 9,58 |
| Id. rota..... | " | " | 85,62 | 10,02 |
| Trozo de una hoja de espada. | " | " | 99,79 | 8,17 |
| Lanza rota..... | " | " | 99,71 | " |
| Moneda céltica..... | " | " | 90,68 | 7,43 |
| Otra..... | " | " | 90,18 | 9,81 |
| Otra..... | " | " | 89,33 | 9,19 |
| Otra..... | " | " | 83,61 | 10,79 |
| Gran bronce de Neron..... | " | 60 | 81,07 | 1,05 |
| Tito..... | " | 79 | 83,04 | " |
| Adriano..... | " | 120 | 85,67 | 1,14 |
| Faustina..... | " | 165 | 79,14 | 4,97 |
| Samosata imperial griego.... | " | 212 | 70,91 | 6,75 |
| Victorino, Sen. (n.º 1.)..... | " | 262 | 95,37 | 0,99 |
| Victorino, Sen. (n.º 2.)..... | " | 262 | 97,13 | 0,10 |
| Tetrio, Sen. (n.º 1.)..... | " | 267 | 98,50 | 0,37 |
| Tetrio, Sen. (n.º 2.)..... | " | 268 | 98,00 | 0,51 |
| Cláudio Gótico (n.º 1.)..... | " | 268 | 81,60 | 7,41 |
| Cláudio Gótico (n.º 2.)..... | " | 268 | 84,70 | 3,01 |
| Tácito (n.º 1.)..... | " | 275 | 86,08 | 3,63 |
| Tácito (n.º 2.)..... | " | 275 | 91,46 | " |
| Probo (n.º 1.)..... | " | 275 | 90,68 | 2,00 |
| Probo (n.º 2.)..... | " | 275 | 94,65 | 0,45 |

| Plomo. | Hierro. | Zinc. | Plata. | Azufre. | Niquel. | Cobalto. |
|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|
| 21,82 | 0,47 | " | " | Indicios. | Indicios. | 0,57 |
| 29,32 | 0,18 | " | " | id. | 0,19 | 0,23 |
| 19,56 | 0,40 | " | " | id. | 0,20 | 0,28 |
| " | 0,32 | " | " | " | " | " |
| " | " | " | " | 0,06 | " | " |
| " | " | " | " | " | " | " |
| 2,85 | 0,42 | " | " | indicios. | " | " |
| 0,63 | 0,26 | " | " | " | indicios. | indicios. |
| " | indicios. | " | " | indicios. | " | id. |
| 16,15 | 0,29 | " | " | " | " | " |
| 25,43 | 0,11 | " | " | " | indicios. | indicios. |
| 12,81 | indicios. | " | " | indicios. | " | " |
| 8,62 | id. | " | " | id. | " | " |
| " | 0,35 | 17,31 | " | id. | " | " |
| " | 0,33 | " | " | id. | " | " |
| " | 0,44 | " | " | " | " | " |
| " | indicios. | " | " | indicios. | " | " |
| " | " | " | " | 0,28 | " | " |
| 1,28 | indicios. | " | " | indicios. | " | " |
| " | id. | " | " | " | " | " |
| " | 0,33 | " | " | 0,24 | " | " |
| 3,20 | 0,58 | " | " | " | indicios. | 0,34 |
| " | " | 17,81 | " | " | " | " |
| " | 0,50 | 15,84 | " | " | " | " |
| 1,73 | 0,74 | 10,85 | " | " | " | " |
| 9,18 | 0,23 | 6,27 | " | " | " | " |
| 21,96 | indicios. | " | " | " | " | " |
| indicios. | id. | " | 1,60 | " | " | " |
| id. | 1,01 | " | 1,76 | " | " | " |
| id. | 0,46 | " | 0,76 | " | " | " |
| " | 0,05 | " | 1,15 | " | " | " |
| 8,11 | " | " | 1,86 | " | " | " |
| 2,67 | 0,31 | indicios. | 7,93 | " | " | " |
| 4,87 | " | " | 4,42 | " | " | " |
| " | 2,31 | " | 5,92 | " | " | " |
| 2,33 | 0,61 | 1,39 | 2,24 | " | " | " |
| 0,44 | 0,80 | " | 3,22 | " | " | " |

A los datos que ofrece la tabla de los análisis que preceden, agregaremos los resultados siguientes, obtenidos por copelación directa.

| MONEDAS. | LEYENDA. | Peso de la moneda.
grs. | Contenido en plata por 100. |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Aurelian. | Restituti orbis. | 57,2 | 2,90 |
| » | Fortuna redux. | 50,5 | 2,96 |
| Severina. | Providencia Deorum. | 54,5 | 4,37 |
| » | Concordia militum. | 54,0 | 5,80 |
| Tacitus. | Libertas Aug.: | 64,4 | 4,90 |
| Victorinus, Sen. | Pax Aug.: | 38,0 | 2,20 |
| » | Providentia Aug.: | 35,7 | 1,40 |
| Tetrius, Sun. | Pietas Aug.: | 31,5 | 0,58 |
| » | » | 44,0 | 0,41 |
| Quintillus. | Fides militum. | 52,4 | 2,52 |
| » | » | 33,8 | 2,25 |
| Marius. | » | 45,7 | 5,45 |

Por la análisis que comprende la referida tabla puede verse palpablemente, que los metales que entraban en la composición del bronce de las primeras edades eran el cobre, el estaño y el plomo; si bien este último rara vez entra en gran cantidad, excepto en las muestras más antiguas y en muchas de ellas, especialmente en los cuños de los primeros Macedonios, no aparece absolutamente. El hierro, el cobalto y el níquel y también los indicios que aparecen de azufre están en tan pequeña cantidad, que se infiere desde luego que no hubo intención de agregarlos a la mezcla, pudiendo por consiguiente atribuirse su presencia, más bien a que los minerales que destinaban a aquella fabricación le contenían, ó a los imperfectos métodos empleados para su reducción, que a designio de los artistas a que formarían parte de la liga.

Los instrumentos cortantes que han sido examinados están

siempre compuestos de cobre y estaño con una pequeña cantidad de plomo, añadido probablemente con el objeto de comunicar a la aleación cierto grado de flexibilidad, y es también notable que la proporción del estaño respecto al cobre, ya en las monedas célticas ya en las hojas de espada, es próximamente como 1:10.

El zinc aparece por primera vez un poco antes de la era cristiana y se le ve ya formar parte de los cuños sucesivos, aunque asociado a veces con el plomo y el estaño, hasta que desaparece casi completamente en el pequeño bronce en el periodo de los 50 tiranos, para ser reemplazado por la plata, en cantidad que varía desde 0,76 á casi 8 por 100, probablemente con la intención de dar más valor al metal.

El pequeño bronce ó metal amarillo, como también se llama al latón, tenía entre los antiguos muy poco valor y las monedas hechas con él, si bien raras, eran poco apreciadas: entre ellas podemos citar el Semis de Neron, cuya leyenda es *Genio Augusti*. El cobre en cambio se ha empleado para la confección del As en todas épocas. El bronce amarillo parece que dejó de destinarse á la acuñación romana en tiempo de Gallienus, si bien aparecen de tiempo de Julian II algunos cuños muy pequeños de metal, de aquel color, muy malo.

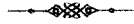
Volviendo la vista de nuevo á los análisis, se puede observar que aunque los resultados obtenidos parece confirmar las aserciones hechas con respecto al bronce amarillo, no se encuentra moneda alguna en que entre solo el cobre, y el único caso en que se ha hallado este metal sin alear, ha sido en un puño de espada hallado en Irlanda. Los antiguos Ases Romanos son los que contienen la mayor proporción de plomo, probablemente aleado para facilitar su fusión, porque construyéndose entonces los cuños en moldes y no por presión como hoy se hacen, un metal que se fundiera á baja temperatura debería facilitar materialmente esta operación.

Las monedas en que entra una grande proporción de estaño, debieron haberse acuñado mientras el metal estaba aun caliente, pues de otro modo no podrían conseguirse impresiones tan vivas, como las que tienen por lo común, por la fuerza de un golpe apli-

cado sobre el metal tan duro y quebradizo á la temperatura ordinaria.

(Se continuará.)

JOSÉ DE MONASTERIO.



Memoria sobre el gas de agua obtenido por el procedimiento Gilard, por los Sres. Emilio Barrault y Piquet.

(Extracto de las Memorias de la Sociedad de Ingenieros civiles.)

(CONCLUSION.)

En 1854 se encargó á una comision que examinase la marcha de una fábrica de gas construida para ensayo en Sevres, y que determinase los principales elementos del costo del gas de hulla.

Esta comision, que ha trabajado con el mayor esmero sobre hornos perfectamente contruidos, y en que se empleaba aire caliente, ha manifestado los resultados siguientes en dos informes dados en 15 de Febrero y 28 de Junio de 1855. En general deduce que:

100 kil. de hulla producen 75,^h45 de cok.
6, 73 de alquitran.
7, 31 de aguas amoniacales.
22,^{mc}94 de gas.

Y se consumen 20,^h43 de cok para la destilacion de 100 kil. de hulla.

De modo que, para el elemento carbon, el coste de un metro cúbico de gas se establece así:

Consumo: 100 kil. de hulla (en Febrero de 1855). 2,^{fr}400
Producto: 55,^h02 de cok á 3 fr. por 100 ^k 1,^{fr}650
6,75 de alquitran á 5 francos por id. . . . 0, 536
7,31 de aguas amoniacales á 5 fr. por id. 0, 036

Total. 2, 022 2, 022

Precio de 22,^{mc}94 de gas. 0, 578
de donde el precio del metro cúbico. 0, 0165
Si el coste de la hulla fuese de 2,^{fr}50 los 100 kil.,
este precio se elevaria á. 0, 0208
y el coste del gas vendido en el mechero, calculado
como antes, resulta de:

Elemento carbon, comprendiendo el 15 por 100 de
aumento por las fugas. 0,^{fr}02592
Gastos diversos. 0, 08150
Impuestos y concesion. 0, 02808
Interés.. . . . 0, 04950

Total. 0, 18292 0, 18292

Pero si se tiene en cuenta lo que suman los productos obtenidos de los 100 kilógramos de hulla, se observa que para que esta suma no pase de los 100 kil. es necesario que la densidad del gas obtenido sea inferior á 0,458. Es dudoso que industrialmente se puedan obtener semejantes resultados.

Si se calcula el coste del gas Gilard suponiendo la hulla á 2,^{fr}50 los 100 kil., será:

6.000 kil. de hulla á 2,^{fr}50 los 100 kil. . . 150 fr.
2.900 kil. carbon vegetal á 4 fr. los 100 kil. 116

Total. 266 266 fr.

15 por 100 de pérdidas. 59,90

Precio de 10.000 metros cúbicos de gas. 305,90

De donde el precio del metro cúbico de gas es 0,^{fr}030590
y el coste del gas en los mecheros, deducido como antes, sale á

Elemento combustible. 0,^{fr}030590
Gastos diversos. 0, 08150
Impuesto y concesion. 0, 02800
Interés.. . . . 0, 04950

Total. 0, 189590

Resumiendo, pues, veremos que:

Costando la hulla á 5 fr. los 100 kil., encontramos directamente, suponiendo las condiciones de fabricacion idénticas á

las indicadas (para el gas ordinario) por la compañía inglesa de 1852.

| | |
|--|------------------------|
| Que el metro cúbico de gas de agua sale á . . . | 0, ^{fr} 19304 |
| y el equivalente de 1 metro cúbico de gas de hulla á | 0, 22105 |
| mientras que la Compañía declara para el precio | |
| de 1 metro cúbico de gas de hulla. | 0, 28000 |
| Costando la hulla á 2, ^{fr} 50 los 100 kil. el gas de | |
| agua sale á. | 0, 18959 |
| El equivalente á 1 metro cúbico de gas de hulla á | 0, 21708 |
| mientras que en las mismas condiciones la comi- | |
| sion halla que el coste de 1 metro cúbico de gas | |
| de hulla es de. | 0, 18292 |

Comparadas estas cifras unas con otras, teniendo presentes las observaciones que van al principio de nuestro estudio sobre el coste, nos parecen estas suficientes para que todos puedan apreciar las condiciones en que hoy día se encuentra el gas de agua.

Veamos ahora como obraria como combustible el gas de agua.

Un metro cúbico de gas de agua contiene como gases combustibles :

| | |
|--|-------------------------|
| 20 litros de óxido de carbono que pesan. . . . | 0, ^{fr} 024748 |
| 10 lit. de hidrógeno proto-carbonado, que pesan. | 0, 007176 |
| 890 lit. de hidrógeno puro, que pesan. | 0, 791706 |

Ahora, el óxido de carbono tiene una potencia calorífica de. 2.488 calorías.

| | |
|---------------------------------------|----------|
| El hidrógeno proto-carbonado. | 15.205 » |
| y el hidrógeno puro. | 54.742 » |

De modo, que 10.000 metros cúbicos de agua conteniendo:

| | |
|---|-------------------|
| 247, ^{fr} 50 de óxido de carbono, los cuales dan | 615.780 calorías. |
| 71, 80 de hidrógeno proto-carbonado. | 948.120 » |
| 791, 17 de hidrógeno puro. | 27.505240 » |

Dan por total. (1) 29.969140 calorías.

Pero para hacer estos 10.000 metros cúbicos de gas se han quemado :

| | |
|---|---------------------|
| 6.000 kil. de hulla, que á 7.500 calorías | |
| representan. | 45.000000 calorías. |
| 2900 kil. de carbon vegetal, á 7000 id. id. | 20.500000 » |
| ó reunidas. (2) | 65.500000 » |

La diferencia entre (1) y (2) es de 36.230860 calorías. Se vé pues ya que el calor producido por el gas de agua es cerca de los $\frac{29}{65}$ del empleado en su reproduccion, ó sea un poco mas de los $\frac{2}{5}$.

Continuando con nuestro estudio, vemos aún que 10.000 metros cúbicos de gas de agua tienen como combustible el mismo valor que. 3.875 kil. de hulla.
ó de carbon de leña. 4.153 kil.

Y si suponemos que se vende el gas á 0, ^{fr}20 cénts. metro cúbico, se deduce que el equivalente en gas de un kilogramo de hulla cuesta. 0, ^{fr}516
el de un kil. de carbon de leña. 0, 481
el de un kil. de hulla. 0, 03
y en fin, el de 1 kil. de carbon de leña. 0, 20

Así, en París, el caldeo con gas, si se supone la cantidad de calor utilizada independiente de la naturaleza del combustible, costaría 17 veces mas caro que el caldeo con hulla, y un poco mas de la mitad que el caldeo con carbon de leña.

Si aplicamos los mismos cálculos al gas del alumbrado ordinario, encontramos que para producir 10.000 metros cúbicos de gas, se consumen 25,454 kil. de hulla (hecha deducción del equivalente en hulla, del cok producido para la venta.)

Pero la combustion de 10.000 metros cúbicos de gas, produce en calorías el equivalente de 6,206 kil. de hulla, de modo que el calor que representan no es mas que próximamente el cuarto del que han absorbido para ser producidos.

Se vé pues que el gas de agua, á igualdad de volúmen, produce menos calor que el gas de hulla, aunque dicho calor representa una parte mayor del empleado en su fabricacion.

Un metro cúbico de gas de hulla, produce tanto calor como 1, ^{mc}58 de gas de agua. Se deduce pues que el equivalente de 1

metro cúbico de gas de hulla vale en gas de agua (á 0.^{fr} 20 e metro cúbico) 0,^{fr} 516.

El gas de agua es pues, *à priori*, un combustible mas caro que el gas ordinario, y si, por la posibilidad de poder arder en medio de una habitacion sin hacer humo, sin viciar ni inficionar el aire, no presentase ventajas reales sobre el gas de hulla, su empleo sería un contrasentido.

Así no dudamos en afirmar que el gas de agua, en general, no es bueno mas que para la calefaccion doméstica, y que su superioridad real no existe verdaderamente sino en el caldeo de las habitaciones. Allí, en efecto, ofrece un caldeo limpio, agradable, rápido, sano y económico, porque el calor desarrollado por su combustion pudiendo utilizarse completamente en el caldeo, compensa en parte los inconvenientes de su precio elevado.

Participa además, lo mismo que los demás gases, de la ventaja de encenderse y apagarse con facilidad, no causando ningun gasto inútil, que es la consecuencia de emplear los combustibles ordinarios.

Pero, fuera de las aplicaciones que acabamos de citar, es inferior al gas de hulla, el cual en las condiciones de precio en que se halla, constituye un combustible todavía demasiado caro para entrar de una manera general en el dominio de las aplicaciones industriales.

Aquí tenemos el estudio que hemos hecho del gas de agua no añadiremos mas que el cálculo siguiente, que tiende á justificar no ser nociva la combustion de este gas en medio una pieza habitada.

Sea una sala de 100 metros cúbicos cuya temperatura se haya de elevar á 25°, siendo 0° la del aire, para esto se necesita:

$$100 \times 1,3 \times 0,25 \times 25 = 812,50 \text{ calorías.}$$

un metro cúbico de gas de agua, dará 2.906 calorías: se consumirá pues para calentar esta sala un poco menos de 0,^{mc} 50, ó sea 500 litros de gas, que contienen:

- 0,^{mc} 0074244 de óxido de carbono,
- 0,0021528 de hidrógeno proto-carbonado,
- 0,02575118 de hidrógeno puro.

Pero 45 de carbono y 57 de oxígeno dan 100 de óxido de carbono;

75 de carbono y 25 de hidrógeno dan 100 de hidrógeno proto-carbonado;

27 de carbono y 73 de oxígeno dan 100 de ácido carbónico;

11 de hidrógeno y 89 de oxígeno dan 100 de agua;

23 de oxígeno y 77 de nitrógeno dan 100 de aire.

Luego, tenemos que quemar 0,^{mc} 0074 de óxido de carbono, que contienen:

0,^{mc} 00518 de carbono.

0,00422 de oxígeno,

0,00215 de hidrógeno proto-carbonado, que

contienen:

0,^{mc} 001613 de carbono,

0,000537 de hidrógeno,

y en fin 0,023751 de hidrógeno.

ó en resumen 0,00479 de carbono,

y 0,024288 de hidrógeno.

Exigiendo el carbono. 0,^{mc} 01295 de oxígeno.

y el hidrógeno. 0,20130 id.

En total. 0,21425 } de oxígeno.
 Conteniendo el óxido de carbono. . . 0,00422 }

El aire ambiente no tiene que suministrar mas que. } 0,21003 de oxígeno.

Un metro cúbico de aire contiene 0,^{mc} 297 de oxígeno; para el caldeo de una pieza de 100 metros cúbicos no se necesitará, pues, ni una centésima parte del oxígeno contenido en la pieza, y este caldeo no producirá mas que 0,^{mc} 226 de vapor de agua y 0,^{mc} 01774 de ácido carbónico.

Un adulto desoxigena completamente 90 litros de aire por hora, y produce 0,^{mc} 0375 de vapor de agua en el mismo tiempo.

El efecto producido por el caldeo será, pues, menor que el de la permanencia de ocho personas durante una hora en la pieza calentada, y la menor ventilacion bastará, para colocar esta pieza en excelentes condiciones higiénicas; pero, si esto sucede con el gas de agua, no se verifica igualmente con los otros ga-

ses, en los que entra el carbono en proporcion demasiado notable para que se pueda quemar sin inconveniente en medio de las habitaciones.

G. E. DE LA R.

QUÍMICA ANALÍTICA.

Empleo de la electricidad como reactivo para reconocer el arsénico.

El profesor Bloxham se ocupa en la actualidad en estudios muy importantes, cuyo objeto es perfeccionar un método para descubrir los metales venenosos por medio de la accion descomponente de la corriente eléctrica. Segun este químico, cuando se somete á esa accion un líquido que contenga ácido arsenioso mezclado con ácido sulfúrico diluido, se desprende en el polo negativo de la pila gas hidrógeno arsenical, pudiéndose así reconocer cantidades sumamente pequeñas de ácido arsenioso, aun en presencia de porcion considerable de materias orgánicas, y sin necesidad de usar de otros reactivos, que hay que hacer obrar en tales casos en otros procedimientos. Al ácido arsénico no es aplicable directamente este método; el mercurio impide la reaccion dicha respecto del ácido arsenioso; pero por medio de las modificaciones que mas abajo se espresarán, puede tambien en ambos casos obtenerse el mismo resultado.

El experimento se hace en un tubo en U, tapando uno de sus brazos con un corcho, atravesado por un tubo destinado al desprendimiento del hidrógeno, y por un alambre de platino, el cual por su extremo superior comunica con el zinc de una pila de Grove de cinco pares, y por el inferior termina en una hoja de platino de unas dos pulgadas de largo por $\frac{3}{4}$ de pulgada de ancho, que se hace llegar hasta cerca del fondo del tubo en U. El otro brazo de este tubo se deja abierto para el libre desprendimiento del oxígeno, y por él se introduce otra hoja de plati-

no, que por medio de otro alambre del mismo metal se pone en comunicacion con la estremidad del platino de la pila. En lugar de la de Grove, que se acaba de citar, claro es que puede usarse de otra cualquiera que tenga una fuerza equivalente. El tubo destinado al desprendimiento del hidrógeno debe estar doblado convenientemente, ser bastante largo y terminar en punta, como los que se ponen en el aparato de Marsh, pues tiene exactamente el mismo objeto. Para hacer el experimento se echa primero en el tubo en U una onza de ácido sulfúrico diluido, y luego la disolucion que se quiere analizar; en seguida se calienta en uno ó varios puntos la rama larga del tubo doblado, y si existe en la disolucion ácido arsenioso, aparecen pronto los anillos metálicos.

Con el ácido arsénico no se desarrolla hidrógeno arsenical, como queda ya dicho; pero basta añadir unas gotas de disolucion de hidrógeno sulfurado, para que aquel gas se desprenda inmediatamente.

Por medio de ese mismo reactivo se evita el efecto perjudicial de la presencia del mercurio, porque este metal se precipita formando sulfuro, y en este estado ya no impide la produccion de hidrógeno arsenical. Bloxham ha descubierto por su método, sin dificultad alguna, la presencia del arsénico en una mezcla de 0,25 granos (ingleses) de sublimado corrosivo y 0,0025 granos de ácido arsenioso, con clara de huevo, pan, leche, cerveza, etc. Una disolucion que contenga sublimado corrosivo y ácido arsénico puede tratarse durante media hora sin que se manifieste el mas leve indicio de anillo metálico en el tubo calentado, depositándose solamente mercurio en abundancia en el polo negativo; mas así que se añade disolucion de hidrógeno sulfurado, aparecen los anillos.

Vése, pues, de cuánto valor es el nuevo método de Bloxham; pero su importancia sube de punto cuando se considera que los resultados son independientes de la presencia del antimonio, bastando para ello precipitar este metal por medio del hidrógeno sulfurado, como se hace con el mercurio. El resultado es tan seguro, que el autor ha obtenido de la mezcla de 0,01 grano de ácido arsenioso y 1 grano de tártaro emético con gran-

des cantidades de alimentos, los anillos de arsénico exentos totalmente de antimonio, como lo ha comprobado por la inmediata solubilidad de ellos en el cloruro de cal.

Complétase el cuadro de los servicios que este método está destinado á prestar á la Química analítica en general, y en particular á la Toxicología, con los datos que suministra para la importantísima cuestion del exámen de los ácidos destinados á intervenir en los esperimentos para el descubrimiento del arsénico. En efecto, es tal la sensibilidad de las reacciones en que aquel se funda, que Bloxham ha conseguido reconocer ese metal en ácidos sulfúrico y clorohídrico, que, despues de analizados por los otros métodos, se consideraban como puros; por lo cual se consagra con empeño en la actualidad aquel distinguido Profesor, á buscar medios de obtener ácido sulfúrico libre completamente de arsénico.

VARIEDADES.

Escuela de Ingenieros.—Han sido aprobados en los exámenes generales de fin de carrera y propuestos para ocupar plaza en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, los siguientes alumnos de quinto año.

D. Eduardo Riu.

D. Estanislao Tornos.

D. Miguel Valladolid.

D. Joaquin Izquierdo.

Aparato frigorífico.—Imaginense dos retortas de hierro ó de fundicion de una capacidad respectiva de 1 á 4 volúmenes y cuyos cuellos un poco elevados y largos estén soldados por sus estremidades: la mayor llena en los $\frac{3}{4}$ de su capacidad de una disolucion amoniaca, apoyada sobre el fuego, y la mas pequeña sumergida en agua fria y se tendrá al aparato de Mr. Carré para producir el frio. ¿Qué sucede cuando se calienta la disolucion amoniaca á 130 ó 140°? Todo ó casi todo el gas se separa del agua y viene á liquidarse en la retorta pequeña. Terminada la separacion, basta refrescar con agua fria el recipiente agotado, para que empiece inmediatamente la reabsorcion del gas liquidado, determinando su volatilizacion en la retorta pequeña un frio intenso que des-

cienda hasta 40°. M. Balard ha conseguido solidificar el mercurio por medio del aparato Carré.

Las aplicaciones de este aparato no se limitan á producir hielo. La química industrial puede sacar un gran partido de ellas, principalmente para facilitar la cristalización de diversas sales y productos, por ejemplo la precipitacion del sulfato sodico de las aguas madres de la sal marina, de la parafina de los aceites, la cristalización de la benzina, del ácido acético, etc. Puede servir tambien para aislar el agua de los cuerpos que tiene en disolucion, para fabricar el hielo dulce y sales con el agua del mar y las aguas minerales.

La intensidad del frio que se puede producir con el aparato Carré varía entre límites muy estensos, dependiendo de la cantidad de gas de que se cargue el agua en el vaso de absorcion: no absorbiendo sino 15 ó 20 por 100, el frio descenderá hasta 50 ó 60°.

Los Sres. Teller, Budin y Hausman, padre, prefieren el ácido sulfuroso al amoniaco, porque se liquida á una presion la mitad menor: es cierto que no es tan soluble en el agua como el amoniaco, pero tiene la ventaja de no necesitar para los aparatos un espesor que les permitan resistir á 10 atmósferas de presion.

(Revue universelle.)

Comision científica.—El Ministro de Hacienda en Francia, segun leemos en el *Diario de los Debates*, acaba de nombrar una comision con objeto 1.º, de estudiar las causas que tienden á disminuir la circulacion de la moneda divisionaria de plata; 2.º, de examinar las consecuencias de esta situacion y el alcance de las reclamaciones que ocasiona; y 3.º, de indicar las medidas que conviene tomar para que la moneda divisionaria de plata pueda satisfacer á las necesidades de la circulacion y bastar al reglamento de los salarios y cantidades necesarias en las transacciones.

Han sido nombrados miembros de la Comision: MM. Schneider, Vicepresidente del Cuerpo Legislativo, presidente; de Parien, Vicepresidente del Consejo de Estado; Dumas, senador; Michel Chevalier, senador; Vuitry, presidente de la seccion de Hacienda en el Consejo de Estado; de Germiny, gobernador del Banco de Francia; Gouin, miembro del Cuerpo legislativo; de Senarmont, ingeniero jefe de minas; Pelouze, presidente de la comision de moneda; de Borredon, consejero en el de Estado que hará de secretario, siéndolo M. de Connechon, auditor del Consejo de Estado.

La comision se reunirá en el hotel del ministerio de Hacienda, donde podrá ser presidida por el Ministro.

Minería de Cartajena.—En estos días hemos visto agitarse á la prensa de las provincias de Murcia y Albacete y á la de esta Corte, con motivo de las pretensiones de la compañía concesionaria del ferrocarril de Cartajena á Albacete, relativas á una modificación importante, segun la que, en vez de construir un ferrocarril directo para acercarse á Madrid el magnífico puerto de Cartajena, debe partir desde Murcia casi en ángulo recto á ser tributario del de Alicante, empalmado en Novelda, que dista de este último 31 kilómetros. Los pueblos y corporaciones interesadas en el primer trazado, que además de ser hoy una ley del Estado, es el único que puede favorecer el desarrollo de las provincias de Murcia y Albacete, quedando de otro modo postergadas por completo, han representado á S. M., exponiendo los perjuicios que se seguirían de oír la instancia de la compañía mercantil, á través de una ley discutida ámpliamente y sancionada por la corona. Y entre los que han hecho oír su voz cerca del trono, figuran los fundidores de Cartajena, que en una sentida y reverente exposición demuestran la influencia que puede tener en el porvenir de aquella industria, levantada á tan grande altura por infinitos é incalculables esfuerzos, una vía férrea, que por el camino más corto ponga cuanto antes en comunicación el litoral con otros distritos mineros del interior de España, á los que podían facilitar excelentes fundentes ú ofrecer sus hornos para hacer beneficiables con más ventajas minerales ricos en plata. Con este motivo el *Eco de Cartajena*, periódico en que se publica dicho documento, hace una reseña curiosa de los quintales de plomo producidos en dicho punto desde 1842, hasta fin de Diciembre de 1860 y nos complacemos en insertarla á continuación, pues da á conocer no solo la importancia de aquel distrito, sino su progresivo desarrollo.

Otro apoyo pudieron además haber adicionado los fundidores al trazado directo; la necesidad de abrir paso á las maderas de la sierra Segura, que tan precisas son á la fortificación de las minas, y que hoy se escasea considerablemente por el alto precio á que salen puestas allí: baste decir que en muchos casos hay que renunciar á la conquista de labores antiguas, tan frecuentes en aquel país, donde aun quedan algunos restos de minerales, porque la carestía de las maderas hace imposible pensar en una entibación, que bastaría para aprovechar los últimos restos de la gigantesca explotación Romana.

Creemos que la alarma del país cesará, con solo pensar en que algo más ha de valer en la balanza de la justicia una ley hecha con cuantos requisitos y madurez exige la Constitución del Estado y á cuya sombra se han creado ya intereses de gran cuantía, que los clamores de una

compañía mercantil, que contrató la construcción, con la esperanza sin duda de no llevarla á cabo jamás.

El estado de los plomos producidos es el siguiente:

| AÑOS. | Número de fábricas. | Plomos argentíferos. | |
|------------|---------------------|----------------------|------|
| | | Qqs. | Lbs. |
| 1842 | 3 | 370 | 55 |
| 1843 | 18 | 28.162 | 92 |
| 1844 | 32 | 74.295 | 75 |
| 1845 | 26 | 178.768 | 23 |
| 1846 | 42 | 232.014 | 6 |
| 1847 | 30 | 119.008 | 1 |
| 1848 | 32 | 141.267 | 1 |
| 1849 | 34 | 192.566 | 87 |
| 1850 | 42 | 252.738 | 88 |
| 1851 | 48 | 326.471 | 41 |
| 1852 | 54 | 349.204 | 83 |
| 1853 | 57 | 363.859 | 84 |
| 1854 | 49 | 324.279 | 83 |
| 1855 | 58 | 375.394 | 50 |
| 1856 | 64 | 339.054 | 60 |
| 1857 | 66 | 362.554 | 25 |
| 1858 | 67 | 296.699 | |
| 1859 | 67 | 349.256 | 64 |
| 1860 | 68 | 404.582 | |
| Total..... | | 4.710.559 | 18 |

En el mismo periódico, correspondiente al 18 de Junio último, leemos lo siguiente:

Plomo.—Esta industria que da vida al país, languidece bajo las consecuencias de la guerra civil en los Estados-Unidos.

Los mercados extranjeros no ofrecen beneficio á la especulación y el comerciante por muchos esfuerzos que haga para sostener al fundidor, no bastarán sus sacrificios para sostener los actuales precios. O el minero mancomunando sus intereses con el fundidor, haciéndose mútuas concesiones, contribuyen á que pueda continuarse este negocio, ó la paralización será completa, afectando á todas las clases. A 68 rs. el quintal fué la última liquidación, y es probable no pase de 66 la que se verificará para las fundiciones del presente mes.

Los demás artículos continúan con las apariencias indicadas en la revista anterior.

Jurisprudencia minera.—De un dictámen emitido por el Consejo de Estado se desprende la siguiente jurisprudencia:

«Que cuando la suspensión de las labores de una mina reconoce por

causa la incertidumbre de su propiedad, ó cualquier otra circunstancia que pueda reputarse como fuerza mayor para su dueño, y no el ánimo de abandonarlas, no puede invocarse por un nuevo denunciante como fundamento para que se declare la caducidad de ella, pues la propiedad de las minas no se pierde á consecuencia de un denuncia, mientras en esta no se haga constar sin género alguno de duda, que ha mediado el abandono voluntario.»

Ingenieros de Caminos.—La *Gaceta* del 27 de Junio último ha publicado la Real orden siguiente:

MINISTERIO DE FOMENTO.

«Ilmo. Sr.: Vista la Real orden de 22 de Setiembre de 1858, por la que se dispuso que no se exigiese el grado de Bachiller en Artes para el ingreso en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos hasta el año académico de 1861 á 1862, y en las demas escuelas superiores hasta el de 1863 á 1864, y teniendo en cuenta la conveniencia de igualar en este punto las condiciones de todas las carreras superiores, y al mismo tiempo la necesidad de facilitar todo lo posible la de Ingenieros de Caminos, para que puedan llenarse cuanto antes, segun lo reclama imperiosamente el servicio, las vacantes que existen en este Cuerpo, S. M. la Reina se ha dignado resolver que no se obligue á acreditar dicho grado á los alumnos que aspiren á ingresar en la Escuela de Caminos en el curso próximo ni en el de 1862 á 1863.

Igualmente, y con el mismo fin de allanarse el camino á los jóvenes que se dedican á esta carrera, se ha servido mandar S. M. que se prorogue hasta el año académico de 1863 á 1864 la gracia que, para el que ahora termina, se les concedió por la Real orden de 24 de Abril de 1860, dispensándoles de justificar que han probado en establecimiento público las materias que, segun el Reglamento de la Escuela, pueden estudiarse privadamente.

De Real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 24 de Junio de 1861.—Corvera.

Señor Director general de Obras públicas.»

Desgracias en las hulleras.—Del *Diario de los Debates* tomamos las dos noticias siguientes: Las cercanías de Chesterfield y de Derby, en la gran Bretaña, se hallan en consternacion á causa de un terrible accidente sobrevenido en las hulleras de Clay-cross. Veinte y un personas han perecido en estas minas situadas á veinte millas de Derby sobre el camino de hierro de Midland. Mr. Charles Binns es el director de los trabajos de esta explotacion, que es una de las mejor organizadas de las comarcas del centro y que fué comenzada bajo las ordenes de Jorge

Stephenson. Una repentina inundacion de agua de una galería antigua en una nueva, en que trabajaban cien hombres, ha causado todas estas desgracias. Aunque el agua hizo la irrupcion en la galería con gran fuerza y abundancia, la mayor parte de los obreros pudieron huir y ponerse al abrigo; pero veinte y un hombres no fueron tan afortunados. Las bombas y otros medios de salvacion se pusieron en juego, pero sin éxito. Se cree que si los obreros que han sido muertos hubiesen escapado á la accion del agua, habrian perecido por falta de aire respirable. El cuadro que presentaba la entrada de la mina era desolador; viéndose niños, mugeres, parientes y amigos, que acudian pidiendo noticias de los suyos y desesperándose al pensar que los que buscaban habian hallado la muerte, desgarraban el aire con sus gritos de dolor. Mr. Binns, que desde hace veinte y tres años vigila los trabajos de la mina y el Inspector de minas del distrito, rivalizaban en celo para dirigir los socorros; se habia llamado por el telégrafo á otros ingenieros; pero se necesitarán muchos dias para que los trabajos de desatoramiento lleguen á su término, y entonces ciertamente no se hallará otra cosa que cadáveres. Cincuenta ó sesenta caballos que estaban en la mina han debido tambien perecer. Estas hulleras surtian abundantemente el mercado de Lóndres. Salian anualmente 300.000 toneladas de carbon de las hulleras de Clay-cross.

Nueva pólvora.—Escriben de Berlin con fecha 15 de Junio que se ocupan mucho en los círculos militares de una nueva especie de pólvora inventada por el capitán de artillería Schulze. Todos los elementos de esta pólvora se producen en el país y su coste es la mitad del de la usada hasta el dia. Apenas produce humo y deja escaso residuo en las armas. Tampoco ofrece el riesgo de explosiones accidentales, porque sus elementos están separados y no se les reune hasta el momento de hacer uso. Segun los ensayos de que ha sido objeto esta pólvora por parte de la comision de artillería, hace algunas semanas, parece ser de excelentes resultados, y que no cede en fuerza ni eficacia á la pólvora comun.

Nuevo caso de explosion de las calderas de vapor.—Acaba de tener lugar en Maestricht una explosion de caldera de vapor, con las circunstancias siguientes: ha muerto al propietario y al ingeniero en el momento en que estando parados los trabajos, iban á ocuparse de tomar medidas en el hogar para colocar una nueva rejilla. Mr. Jobard da esta explicacion al accidente.

«En el momento en que se suspende el trabajo, cuando los obreros van á comer, el fogatero cubre la rejilla de carbon menudo, cierra el registro de la chimenea ó el de los tragantes, así como la puerta del ho-

gar y á veces tambien la abertura del cenicero. El fuego se conserva asi mientras está parado el tiro. En el momento en que empieza de nuevo el trabajo, el fogatero debe ante todo abrir el registro de la chimenea para hacer salir los gases que se han producido en esta especie de vaso cerrado; el aire del cenicero se carga del gas hidrógeno que hay en el hogar y los tragantes. Esta mezcla constituye un gas explosible. El ingeniero de la fábrica de Maestricht, habia sin duda descuidado el hacer evacuar este gas antes de abrir la puerta del hogar, con una lámpara en la mano, y la explosion ha tenido lugar, levantando la caldera y reventando un heridor por la parte mas débil.»

Esta explicacion de Mr. Jobard parece completamente razonable y no cabe duda de que una gran parte de las explosiones de calderas tienen su origen en la mezcla detonante de que acabamos de hablar, tanto mas que todos los siniestros de este género ocurren poco mas ó menos del mismo modo, cuando van á emprenderse de nuevo los trabajos.

Los fogoneros deben pues tener cuidado, despues de la suspension, de abrir el registro de la chimenea antes de tocar el fuego.

(Revue universelle.)

Mercado de metales.—Londres 21 de Junio de 1861.

| | Lib. est. | Chel. | Din. |
|--|-----------|-------|------|
| Azogue el frasco.. | 7 | » | » |
| Cobre inglés de regular afino, ton.. . . . | 98 | » | » |
| superior. | 101 | » | » |
| de la América del Sud. | » | » | » |
| Estaño inglés en barras. | 125 | » | » |
| Hierro de Walles en Londres. | 6 | 10 | » |
| de Staffordshire. | 7 | 15 | » |
| Hierro colado en Walles (N.º 1). | 4 | » | » |
| Plomo inglés en barras. | 21 | 15 | » |
| en planchas. | 22 | » | » |
| español. 19-15 á | 20 | » | » |
| Minio. | 22 | 15 | » |
| Albayalde. | 30 | » | » |
| Zinc en barras (Spelter). | 16 | » | » |
| en hojas. | 24 | » | » |

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—♦♦♦—

DATOS

PARA

LA HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO DE LOS METALES (1).

(CONCLUSION.)

II.

Hemos visto á las primeras naciones familiarizadas con el uso de seis metales y esto indica que el arte de fundirlos y trabajarlos debía ser familiar á ciertas gentes, pocas en número, porque hacian de ello un gran misterio. Pero ¿qué se sabe de los aparatos que empleaban? ¿Qué de los medios que ponian en juego para aislar las diferentes sustancias que los minerales contienen? En una palabra; ¿cuál era el estado de la metalurgia en aquella remota época?

Pocos, poquísimos datos tenemos para resolver estas cuestiones: los escasísimos monumentos que encontramos en los distritos en que ha habido en lo antiguo una grande actividad, nos hacen sospechar, que los hornos que empleaban consistian en montones en que se iba colocando el mineral por capas, alternando con leña, la cual encendian y calcinaba primero los minerales, produciéndose despues una reduccion: es muy probable que de estos montones pasasen á hoyos practicados en el suelo y á la falda de los montes, con el fin de establecer por me-

(1) Véase nuestro número anterior.

dio de aberturas el tiro necesario para quemar el combustible.

En Macedonia, donde se trabajaron minas de plomo en tiempo de Philipo, el padre de Alejandro, se han encontrado grandes montones de escoria en puntos tan altos sobre el nivel de los rios del pais, que debieron emplear fuelles movidos por hombres, ó aprovechaban la accion de los vientos reinantes. Los grandes escoriales que se han beneficiado en la costa de Cartajena, y que han venido á ser el cimiento de la importante industria que se ha desarrollado en aquel litoral hace pocos años, vienen á confirmar esta misma idea, por cuanto en algunos de ellos se han hallado hoyos cilindricos practicados en el piso, cuyas paredes estaban vitrificadas y conservaban aun un orificio, donde indudablemente se aplicaba un aparato soplante mas ó menos imperfecto. En las inmediaciones de Mazarrón hemos encontrado tambien al lado de escorias, probablemente Romanas, trozos de cántaros de la misma época y un pedazo de arcilla endurecida con aspecto de haber sufrido el fuego, en la cual habia conservados dos agujeros cónico-truncados, convergentes, que tenian el aspecto de dos toberas ó de haber formado parte del costado de alguno de estos hornos antiguos, lo que parece probar que los Romanos conocian ya el sistema de fundir con dos toberas.

Conocian tambien, y los grandes terreros del pais lo demuestran, la concentracion de los minerales por medio del lavado; explicacion plausible á la aparente anomalía que se nota en Cartajena principalmente, cuyos escoriales han dado por término medio mas plomo que el que constituye la riqueza media de los minerales de que proceden: no podian dejar en las escorias 15, 17 y hasta 22 por 100 de plomo, si no tuvieran las primeras materias el doble al menos.

En el último siglo se han hecho en Rusia importantes descubrimientos para la historia de la metalurgia antigua de aquel pais, segun los datos que han suministrado Gmelin, Lepechin y Pallas. Se han encontrado en los límites Sur y Este de los montes Urales numerosas minas y en ellas martillos y cinceles de cobre, como tambien otros instrumentos del mismo metal, cuyo uso se desconoce hoy. Por la carencia de restos de edificios en los alrededores se infiere, que estas escavaciones fueron hechas por un

pueblo nómada, probablemente por los Scythas, y no habiéndose hallado en ninguna de ellas herramientas de hierro, debemos concluir, que estas operaciones se llevaron á cabo antes de la conquista de la Siberia por los Tártaros, que subyugaron aquella parte del Asia 150 años antes de la era cristiana. Tambien se han descubierto machos ó mazas de grandes piedras provistas de un mango, una especie de palas de tabla para reunir el oro y bolsas de cuero en que le guardaban sin duda. Los pozos estaban bien hechos, de forma circular, de unos 7 piés de diámetro y algunos de 120 de profundidad: las galerias ó mas bien pasadizos que partian de estos pozos, estaban bien ejecutados, pero tan bajos y estrechos, que debieron ser trabajados con la mayor dificultad. Estraidos los minerales, se llevaban al arroyo mas inmediato, donde se trituraban y lavaban, operaciones que probablemente se escusaban con los mas ricos, que eran fundidos en las minas mismas. En las inmediaciones de algunas de ellas se han encontrado cobre metálico, escorias y herramientas de las empleadas en fundir y afinar.

Y es claro que debian saber afinar el oro, por cuanto se han descubierto tortas de cobre, en que no se han hallado trazas de él, siendo así que los minerales de cobre de aquel distrito han venido siempre asociados con aquel metal.

La fundicion se verificaba en pequeños hornos de ladrillo rojo, de que Gmelin encontró un millar próximamente al Este de Siberia. El largo y ancho de estos hornos era 2 piés próximamente y 3 de altura: estaban provistos de dos orificios en dos lados opuestos, el uno para la introduccion de los fuelles, el otro para la salida del metal y las escorias. A los alrededores de los hornos se han visto un gran número de trozos de alfarería y montones de escoria, que suponen que las operaciones adquirieron en cierto período un considerable desarrollo en aquella localidad.

Gmelin halló tambien en el mismo distrito los restos de varios hornos, que habian sido empleados para la extraccion de la plata, notando que el plomo con que venia asociada se habia desechado dejándole en la escoria, mientras se habia extraído cuidadosamente toda la plata. Los medios que pudieran emplearse

para este caso particular no se pueden calcular, si bien se sospecha con grandes probabilidades, que recurrían á la copelación de un modo mas ó menos análogo al usado hoy. Diodoro nos dice que el oro se purificaba calentándole y fundiéndole en vasijas de arcilla, mezclándole con una aleacion de plomo y estaño y con adición de sal comun y salvado de cebada, exponiéndolo todo al fuego durante cinco dias consecutivos.

Otro autor antiguo, Hipócrates de Dieta, afirma que el oro se fundía á un fuego moderado con la adición de sal comun, nitro y alumbre, y que el mismo procedimiento se empleaba para afinar la plata. Es sin embargo difícil comprender la accion que ejercen estas sustancias, á escepcion del nitro, en la purificación de la plata y el oro, y podemos concluir que la accion del aire era el medio principal de oxidacion de que se hacia uso (1).

En Inglaterra se trabajaban minas de plata antes de la invasion Romana, y debía asimismo conocerse el oro antes de la llegada de César, pues que circulaban ya en el pais monedas de este metal. César y Strabon dicen, que el cobre que obtenian los Bretones era procedente del extranjero, lo cual prueba que el arte de afinarle era ó desconocido ó poco cultivado en aquella remota época, en un pais en que tanto ha adelantado despues la industria del cobre. El mismo César describe el hierro como un artículo raro, tanto que se usaba como medio de cambio y casi con un valor igual al del oro; un siglo despues se hizo un objeto tan comun, que en tiempo de Strabon era ya materia de exportacion.

El estaño era en lo antiguo el producto mas apreciado de Inglaterra, y aparece aun en aquel tiempo extraido en gran abundancia, tanto que el deseo de entrar en posesion de las minas de este metal y de hacerse independientes del monopolio de los Fenicios, indujo á los Romanos á visitar la isla. Los antiguos Bretones, antes de la conquista de su pais, obtenian el estaño por procedimientos de su invencion, pero es probable que sus nuevos moradores les mejorasen. Eran sumamente sencillos: el mineral partido en trozos era colocado en un hoyo en el suelo, cuyos

(1) El nitro de los antiguos era probablemente el carbonato de sosa.

costados estaban cubiertos con piezas de leña; estas al entrar en combustion, reducian el metal que se separaba de la escoria obligándole á correr por un estrecho canal á un recipiente exterior. Muchos de estos hornos toscos se han hallado en varios puntos de Cornwall y otras varias localidades, y en ellos no solo se descubre el carbon vegetal y las escorias, sino tambien porciones del metal reducido, que en muchos casos, por su larga exposicion á las influencias oxidantes, se ha vuelto á convertir en mineral de estaño. Este método, aunque rudo é imperfecto, debió en muchos casos tener un feliz éxito, porque se vé que las escorias no contienen sino una pequeña cantidad de metal.

Por estos y otros datos que resultan reunidos de diferentes partes del mundo, podemos deducir, que aunque el arte de extraer los minerales y trabajar los metales se desarrollase antiguamente en mucho menor escala que en la actualidad, las operaciones de los antiguos metalurgistas tenian un éxito bastante bueno, y á pesar de los toscos aparatos que empleaban, los resultados obtenidos eran generalmente satisfactorios.

El exámen de algunos instrumentos cortantes en su uniforme composicion prueba, que ponian un gran cuidado en verificar ciertas aleaciones, si bien no le tenian respecto á la liga de las primeras monedas de bronce, por cuanto se advierte, que las hay de la misma fecha próximamente y del mismo valor, y sin embargo difieren mucho en las proporciones de los metales de que están construidas.

En lo que no cabe duda es, en que este arte estaba vinculado en muy pocos y que eran los fundidores objeto del aprecio público. En tiempo de Numa, sucesor de Rómulo, se fundó en Roma una asociacion de fundidores de bronce, y esto demuestra que en aquella época se hallaba el arte en un estado floreciente.

Ya hemos indicado que el aislamiento en que vivian las familias debia contribuir mucho para que no se estendieran mas estos conocimientos, pero cuando aquellas empezaron á diseminarse y hacer con los metales un signo de representacion para sus cambios, entonces en cada pais debió estudiarse con afan el método de obtenerlos con facilidad y baratura.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta que la metalurgia no

ha podido menos de seguir los pasos del desarrollo del fuego, que es en los tiempos modernos, con los grandes medios que hay para producir una gran temperatura, el barómetro del progreso de aquella ciencia. No es probable que los pueblos de remota antigüedad comprendieran todo el partido que puede sacarse de esta poderosa palanca de la industria, pues hay naciones en que el descubrimiento ha tomado carta de naturaleza en una época relativamente moderna. En tiempo de Pomponio Mela, Plinio y Plutarco, algunos pueblos ignoraban completamente el medio de producir un gran calor, y cuando Magallanes descubrió las islas Marianas, sus habitantes creyeron que el fuego era un animal que se alimentaba con madera.

III.

Las investigaciones de los Egipcios sobre la verdadera naturaleza del oro, al que miraban no solo como un metal aparte, sino como el único perfecto, arrastrándoles al deseo febril de convertir en oro á los demas metales, abrieron un nuevo y vasto horizonte á las ciencias que sirven de auxiliares á la metalurgia, creando una nueva escuela, que ha sido en nuestros tiempos calificada muchas veces con excesiva dureza. De esta época nace el descubrimiento del mercurio, cuyas propiedades físicas, principalmente su estado líquido y su color argentino, unidas á su volatilidad excesiva y su afinidad por el oro, debieron excitar extraordinariamente la curiosidad de aquellos hombres incansables en su propósito. Nació entonces la filosofía Hermética, que debe su nombre á Hermes, uno de los fundadores.

Pasó esta ciencia de Egipto á Grecia, siendo su portador Demócrito de Abdere, 500 años antes de la era cristiana, dándola el nombre de *quimia*. Los Arabes la añadieron el artículo *al* y desde aquel tiempo vienen conociéndose con la denominacion de *alquimia* y *alquimistas* la ciencia de convertir los metales en oro, y *alquimistas* á los químicos, muchos de ellos eminentes, que seguían aquella escuela.

La guerra de las Cruzadas, que diseminó á las familias y estableció nuevos y sólidos vinculos entre pueblos distantes, consi-

derados quizá poco antes como enemigos, sembró por toda Europa fructifera semilla, puramente alquimista y la Mineralogía, la Química, la Docimasia y la Medicina toman un inmenso vuelo, de que participa en gran parte la Metalurgia. Abren los alquimistas por doquier copiosos veneros de ciencia y sus esfuerzos tienden á la investigación de la naturaleza y composición íntima de los minerales; marcan en su camino nuevas propiedades, siguen haciendo transformaciones variadas, merced á sus reactivos, y aunque se retiran fatigados sin haber llegado al colmo de sus deseos, dejan abierto un horizonte sin límites á sus nietos, que mas tarde habia de orlarse con pasmosos descubrimientos é inconcebibles aplicaciones.

Se vé en efecto coincidir á poco tiempo cierto afán por trabajar las minas: en el siglo X ó quizá antes, dan principio los trabajos de la mina de Rammelsberg, cerca de Goslar en Sajonia: el siglo XII se señala por la explotación de la de Falhun, en Suecia, que entra en competencia con las de Rammelsberg, ambas de cobre, las de hulla de Lieja y Newcastle, y en él aparece con su gran figura el célebre Obispo Alberto el Grande, que antes que nadie indica la composición del cinabrio (deuto-sulfuro de mercurio) y deja en pos de sí conocimientos utilísimos que se recopilan mas tarde en su obra *De rebus metallicis et mineralibus*. Colonia 1544.

En el siglo XIII se trabajan también las minas de Thuringa y otras de no menos importancia en diferentes partes de Alemania y Suecia, que están surtiendo de cobre por espacio de 300 años una gran parte del mundo civilizado. Este mismo siglo se señala por el uso general que se hace en el de la copelación para la extracción del oro y la plata, mencionada ya por Geber en el siglo IX en un manuscrito que titula *Summa collectionis complementi secretorum natura*.

En el XIV las minas de Suecia, Noruega, Silesia y el Hartz, adquieren un gran desarrollo, y en el siguiente Basilio Valentin descubre que *el antimonio* es un metal nuevo; contradiciendo y echando por tierra la opinion, que venia siguiéndose desde tiempo de Dioscórides, de que era tan solo una variedad de plomo.

Las primeras aplicaciones de este metal fueron á la Medicina:

Basilio Valentin las inició, aunque con poco éxito, por lo cual permaneció olvidado hasta que el célebre Paracelso volvió á llamar la atención sobre él y algunos médicos le adoptaron; pero habiendo sido declarado como venenoso por la Facultad de París, se prohibió su uso por un decreto del Parlamento de 1566; llevándose tan á rigor esta prohibición, que uno de sus individuos, Julian de Paulmier, por haberle quebrantado, fué expulsado de la Facultad. A pesar de todo, como la verdad, aunque se la disface con trajes mas ó menos serios y se la oculte entre las sombras del misterio, aparece un día tal cual es, el antimonio volvió á figurar en la farmacopea en 1657, y por mas que se publicó por Guy Patin una lista de las muertes ocasionadas por aquel medicamento, que tituló *Martirologio del antimonio*, se decidió su empleo por una mayoría de 92 votos contra 10, en la misma Facultad, reunida por acuerdo del Parlamento.

Furetiere ha inventado una fábula para deducir la etimología de la palabra *antimoine*, con que se conoce á este metal en francés: la descompone en estas dos, *anti* y *moine*, que puede traducirse *contra-fraile*, suponiendo que por haber hecho uso ciertos monges de preparaciones antimoniales, con el objeto de engordar, habian sido envenenados. Hay además otra opinion, que origina el nombre de dos palabras griegas *anti* y *monos*, esto es, *contra solo*, lo cual parece esplicar la circunstancia de que este metal jamás se encuentra solo en la naturaleza, sino acompañado de otros varios.

De cualquier modo es un metal que ha debido tener siempre escasísimas aplicaciones y hoy mismo es de un uso muy limitado.

En el mismo siglo XV se descubre una propiedad notable del hierro, que ha contribuido poderosamente á los adelantos de la industria; esto es, la de fundirse formando un carburo, en cuyo estado es fácilmente moldeable, segun todas las formas que la imaginación puede concebir, cualidad que ha dado á aquel metal aplicaciones sin cuento. Las investigaciones sobre este estado se han seguido con afán y actualmente se ha demostrado por Fremy que el ázoe no es ageno á la combinación, que ya no es un simple carburo, sino un nitro-carburo de hierro.

Aparece en efecto que en el siglo XV se fija la atención en el carburo, primer producto que se obtiene en los hornos en que se tratan minerales de hierro; pero hay datos para creer que se conocía desde el siglo XIII en los Países Bajos, y que desde 1400 se construían en Alsacia marmitas de fundición. No se sabe si los cañones que se usaban en el siglo XIV eran de fundición, de bronce ó de piezas de hierro forjado unidas por medio de bandas ó círculos del mismo metal; pero parece que los primeros que se fabricaron en Inglaterra fué en 1547, por un tal Owen, que los venía construyendo de bronce mucho tiempo antes.

En este mismo siglo XV se señala otro hecho notabilísimo, que no se acierta á esplicar, por Eck de Sulzbach; á saber, el aumento de peso que experimentan los metales al ser calcinados: mas tarde Cesalpino descubre que este aumento es debido á una sustancia aérea, que absorben durante la calcinación, y Lavoisier se cubre de inmarcesible gloria señalando al oxígeno como este cuerpo extraño que verifica una verdadera combustión.

IV.

Cuando queremos buscar en los libros antiguos datos para deducir cuál era ya la importancia de la industria metalúrgica hasta la época citada, también escasean de una manera lamentable: Plinio, Aristóteles, Diodoro y algun otro autor arrojan alguna luz, pero vaga, sobre los métodos empleados por los pueblos, que ellos califican de bárbaros y en que parece residía mas bien la metalurgia. Si acudimos á los cronistas de la edad media, tampoco encontramos noticias que puedan llevarnos á aquel objeto, y solo es disculpable su silencio, si se atiende á que ocupados los ánimos con las ideas y debates político-religiosos, hacían poco caso de la industria y sus adelantos.

Pero ya en el siglo XVI cambia un poco el carácter de los escritores; se echa una ojeada sobre las ciencias y se intenta compilar los conocimientos hasta entonces dispersos y abrir el

camino al estudio de la química y los métodos de explotar las minas y tratamiento de los minerales.

Paracelso, médico célebre, primer propagador de la química, señala el zinc como metal, se esfuerza en buscar un elixir para alargar la vida indefinidamente; pero sucumbe en 1544 antes de cumplir 40 años.

Luis de Borbon escribe su obra *L'Art des forges*, que aparece en 1523, y aunque muy superficialmente, empieza á ocuparse de los medios de obtener el hierro.

Otro médico eminente, alemán, Jorge Agrícola, publica una obra mas completa sobre la explotacion de las minas y la reduccion de las sustancias metalíferas, que titula: *De re metallica*.—Basilea 1546, y puede considerarse como el complemento de los conocimientos de su época. Es notable, que en esta obra dedique muy pocas líneas al hierro, lo cual prueba que no estaba bien al corriente del estado de adelanto de esta industria en otros puntos de Europa. Escribió además otra *De veteribus et novis metallis*, con cuyo motivo habla del *bismuto*, considerándole como una nueva variedad de plomo, que conceptuaba dividido en tres, á saber: *plomo blanco* ó *kassiteros* de los griegos (estaño), *plomo negro* ó *molibdena* (plomo) y *plomo ceniciento* (bismuto).

Después de Agrícola vienen Cristóbal Encelius, que en 1557 escribió también una obra con el mismo título que aquel, clasificando los minerales en tres grupos, á saber: metales, semi-metales y piedras; y otros discípulos bien inferiores á su maestro, entre los cuales es notable Bereguncio, que en su trabajo *De la Pirotechnia*—1540 describe los métodos para beneficiar los minerales y el procedimiento de la *incuartacion*. Son dignos también de mencion el madrileño Bernardo Perez de Vargas, por su publicacion que titula, como Agrícola, *De re metallica*, y el platero y escultor de Valladolid Juan de Arce, autor de la magnífica custodia de Sevilla, por la nombrada *Aguilador de oro y piedras preciosas*.

En 1554, otros dos españoles, Bartolomé de Medina y Mo-sen Boteller publican su invento sobre la amalgamacion, que se aplica con feliz éxito en las minas de plata de México en 1557,

y se estiende después á todos los distritos en que abundan los minerales argentíferos. Desde entonces viene siendo el mercurio un vehículo inapreciable para la extraccion de la plata, si bien por lo costoso que es, se trabaja hace algunos años por sustituirle con otro cuerpo mas económico, cambiando los procedimientos. Alonso Barba, cura de la villa de Lepe, en el Potosí, viene en pos de ellos con su libro *Arte de los metales*, en que les presenta clasificados con cierto orden y enseña el método de quemarlos en hornos.

Andrés Cesalpino de Arrazo, el mismo que habia observado que la superficie del plomo expuesto al fuego se cubria de una sustancia estraña, que hacia aumentar su peso, escribe en 1602 una obra *De metallicis*, que abraza conocimientos de geología, en que discurrendo sobre la formacion de los metales, les llama *vapores á frigore congelati*, de mineralogía y de química, que la hacen muy recomendable. Habla el primero sobre el *grafito* (*lapis molibdoides*). Citaremos por último á Fabricius, que completó la obra de Agrícola con su trabajo *De metallicis rebus et nominibus observationes variæ et eruditæ*—1565; concretándose muy especialmente á los metales.

El siglo XVII vuelve á cambiar de carácter respecto á esta clase de investigaciones; la ciencia puede decirse que permaneció estacionaria: agotados hasta cierto punto los recursos inquisitivos, los espíritus, dejando lo material, se esforzaron en buscar el origen de los metales, incurriendo en ideas supersticiosas. Etienne Claves discute sobre este origen, atribuyéndole al fuego central; otros siguen su opinion, aunque sin admitir, como él, que las piedras se alimenten por asimilacion mas bien que se aumenten por agregacion, mientras Boyle relaciona con las leyes físicas el origen y las propiedades de los metales.

Pero si la metalurgia avanzó poco en este siglo, la mineralogía en cambio, con quien ha venido constantemente asociada, recibe un gran impulso con la aplicacion del microscópio al exámen de los minerales y con someterles á la accion del fuego, para estudiar los efectos de este método docimástico,

que el alquimista Becher habia empleado á mediados del siglo anterior y que estudia Bromel con afan.

El siglo XVII terminó en medio de las preocupaciones citadas, y la obra de Lemery (*Cours de Chimie*.—Paris 1677) echa por tierra á la filosofia Hermética y señala á la química su verdadera mision.

La primera mitad del siglo XVIII marca una época feliz para la metalurgia, y las investigaciones todas se dirigen á la aplicacion de la mineralogía al arte de las minas, á la extraccion de metales, á la química metalúrgica. La sustitucion definitiva de los combustibles vegetales por los minerales, ensayada ya en 1612 y 1615, en medio de rivalidades sin cuento, y la aplicacion del vapor al movimiento de las máquinas soplantes, son dos hechos bastante característicos en el desarrollo de la industria en este siglo. Las obras científicas se suceden con rapidez: aparecen uno tras otro los tratados de Mineralogía metálica de Chambon (*Traité de metaux et de mineraux*.—Paris; 1714); de Snellen (*Disertatio metallurgico-phisco-medica de historia metallorum*.—Lugd-Bat. 1717); de Lehmann *Abhandlung von dem metall müttern*.—Berlin 1755) y otros; distinguiéndose la obra de metalurgia de Schlütter (*Grund-licher unterrichts von hüttenwerthen, vorin geseiget wird*, etc. Braunschwig—1758), director general de minas de Sajonia, el cual unió á la práctica las teorías mas sublimes de su tiempo. Henckel publica su tratado sobre las piritas (*Pyritologia, oder kiess-historie, als des vornehunsten minerals*, etc. Leipsig 1725). Reaumur llama la atencion con su obra *L'Art de convertir le Fer forgé en Acier*, 1722, y Swedenborg contribuye con la suya (*Regnum subterraneum*—1754), á propagar la aficion á la siderurgia ó arte de trabajar el hierro. Brant da á conocer sus investigaciones sobre el cobalto y el arsénico (*Cobalti nova species examinata et descripta*—1742), cuyos minerales se conocian mucho antes.

El platino hace su primera aparicion en Europa en 1741, aunque se le conocia ya en América con grande anterioridad y con el nombre de *platina*, por la analogía de su color con el de la plata, de que parece ser diminutivo. Tambien se le llamó

platina del Pinto. Sin duda no se dió valor en un principio á este metal por la dificultad de trabajarle, siendo como es infusible á la temperatura de los hornos ordinarios. Descubierto por Carlos Wood, ensayador de Jamaica, es estudiado y descrito despues por Antonio Ulloa; en 1752 Scheffer reconoce que es un metal particular, y en 1754 Lewis le describe en las *Transactions philosophiques*. Despues que se ha reconocido su propiedad característica de soldarse como el hierro antes del punto de fusion, se ha hecho una sustancia de inestimable valor para ciertos aparatos de la química docimástica é industrial.

En 1751 Cronsted pone de manifiesto que el *nikel* es un metal distinto con caractéres propios. En 1774 Ghan demuestra la presencia del *manganeso*. Nuestro inolvidable Director general de Minas, iniciador del desarrollo que hoy ha alcanzado la industria minera de España, D. Fausto de Elhuyar, descubre el *tungsteno* ó *wolfran* en 1781, y el *teluro*, el *molibdeno*, el *uranio*, el *titano* y otros metales de nuevas aplicaciones vienen á enriquecer los anales de la química, gracias á los incesantes trabajos de Müller é Hielm en 1782, de Klaproth y Gregor en 1789. De intento no mencionamos los demas cuerpos, que figuran en las obras de Química en la lista de los metales, como el *columbio*, *paladio*, *cerio*, *potasio*, etc., etc., porque mas bien se consideran hoy como una curiosidad científica, que como sustancias aplicables á la industria, que es el aspecto bajo el que les venimos considerando.

Sin embargo, nos haremos cargo despues de otro metal nuevo, el *aluminio*, descubierto ayer mañana, y cuyas notables propiedades hicieron creer que se presentaba en el mercado un rival poderoso á luchar con la plata.

Queremos, en fin, consignar un tributo de admiracion al célebre Werner, que en el mismo siglo, como profesor de la Escuela de Minas de Freiberg, abre un nuevo campo al estudio de la mineralogía y echa los cimientos de una nueva ciencia, la *geología*, que despues viene haciendo rápidos progresos. En este último ramo enseñó algunos errores, nacidos de haber estudiado los hechos en una estrecha localidad, pero mas tarde se han desvanecido fácilmente, cuando han podido reunirse los

datos de varios geólogos, recogidos en muy diversos puntos del globo. Este pequeño lunar no empaña el brillo de aquel eminente maestro, cuya memoria es siempre grata á cuantos se dedican á las ciencias naturales.

V.

El siglo XIX viene á recoger la herencia de sus antecesores; resume y compila todos los materiales creados por ellos, aprovecha los progresos de la mecánica, simbolizados en el vapor, y auxiliado con otros elementos poderosos que le suministran la química, la mineralogía, la docimasia, presenta á la metalurgia en su mayor auge, síntesis de infinitos esfuerzos y ofrece á la industria y al comercio productos variados, que logra alcanzar de sustancias minerales, de que apenas se sospechaba la existencia.

La metalurgia del hierro sobre todo toma un inmenso vuelo. El empleo del carbon mineral en los *altos hornos*, con que viene familiarizándose desde el siglo anterior, los hornos de afinar su primer producto hasta obtener un hierro tan maleable como se desea, la poderosa palanca que suministra Watt, con la que pueden colocarse los establecimientos siderúrgicos al pié mismo de las minas de hulla, en vez de ir á buscar el curso de los rios para proporcionarse fuerza motriz, han sido, pasándolos en rápida revista, los principales focos de desarrollo de aquella industria, á la que vienen subordinadas todas las demas; pues de ella provienen desde la tosca herramienta con que el padre afanoso cava la tierra que ha de darle el pan para sus hijos, desde la sencilla aguja con que una madre cariñosa previene nuestra primera envoltura, hasta esos nuevos Pegasos de la civilizacion moderna, en que nos trasportamos como por ensalmo de un pais á otro, borrando todas las distancias y estrechando cada vez los vínculos de la humanidad, esas cintas férreas, que van cubriendo de mallas la superficie del globo, y que están destinadas á echar por tierra las murallas que los hombres se han creado para defender sus fronteras de la invasion de géneros extranjeros, sin pensar en que cuando un pais necesita el pan de su her-

mano, siquiera se le considere como enemigo, por muy alta y sólida que sea la muralla, esta muralla se rebasa de grado ó por fuerza y los mas acérrimos defensores de las nacionalidades, buscan si están hambrientos, aquel pan amasado en tierra extraña.

La Inglaterra con sus abundantes hulleras y sus minas de hierro, y, mas que nada, con sus inauditos esfuerzos, se ha colocado á la cabeza de la industria ferrera, que la hace la nacion mas potente, sintetiza sus progresos en el siglo actual; y la Suecia, la Bélgica, la Alemania, la Francia, y nosotros mismos seguimos su huella á mas ó menos tardo paso.

Las demas industrias metalíferas han corrido párias con la del hierro. La del plomo, cuyo pendon podemos hoy levantar muy alto, pues beneficiamos los minerales mas pobres del mundo, la del cobre, que los ingleses han llegado á dominar tan perfectamente, la del zinc en que los Belgas no conocen hoy rivales, montando sus establecimientos allí donde asoman calaminas ó blendas, y acomodando sus métodos á las circunstancias del pais; la de la plata, que Europa ha avanzado considerablemente despues del invento de Bartolomé de Medina, y que abre cada dia nuevos métodos á la investigacion y al estudio, por huir del empleo del mercurio, como artículo carísimo; la de este último metal, aparecido en abundancia en San Francisco de California, que ha hecho bajar de precio al de nuestras antiquísimas minas de Almaden, centro en otro tiempo de trabajos forzados; y otras industrias por fin mas subalternas, que no mencionamos, han venido á participar, al lado de la del hierro, de la victoria y plácemes con que las saluda el siglo actual.

Haremos de paso ligera mencion del descubrimiento del nuevo metal, debido al eminente químico Mr. Sainte-Claire Deville, de que Mr. Dumas da cuenta en 6 de Febrero de 1854, en una sesion de la Academia de Ciencias de París: nos referimos al *aluminio*.

Este metal, tan blanco como la plata, maleable y dúctil al mas alto grado, sumamente lijero, inalterable al contacto del aire seco ó húmedo y con otras propiedades que le hacen muy recomendable, ha hecho su aparicion en el mundo científico con

gran sorpresa de todos, pues si bien se conocia su existencia en la **alúmina**, no podia calcularse que al estado metálico poseyera tan preciosas propiedades y fuera aplicable á los usos industriales. No tiene hoy en verdad la importancia que desde luego se creyó, cuando se le consideró como émulo de la plata, pero no por eso deja de ofrecer un gran interés, sobre todo en sus aleaciones con otros metales. Quizá le esté reservado aun un gran porvenir, cuando su extraccion pueda hacerse económicamente, principalmente si se atiende á que se halla repartido con profusion en la naturaleza, pues le contiene la tierra vegetal y cuantas rocas arcillosas nos presenta la corteza terrestre en su vastísima variedad.

Si grande ha sido el vuelo recorrido por la metalurgia en el siglo XIX, no ha sido menor el afán de dejar consignados en páginas de oro sus adelantos, Karsten con su obra publicada en Breslau en 1818, de que se traduce al francés la parte que se refiere al hierro en 1824; el viaje metalúrgico por Inglaterra de los Sres. Dufrenoy, Elie de Beaumont, Coste y Perdonnet; la obra de *Lampadius*, en 1840; Flachat, Barrault y Petiet en 1851. Overman en 1852, Philips en 1854, Bruno Kerl en 1855, los tratados sobre el cobre, el plomo y la plata que acaba de publicar Rivot, son entre otras varias, en que figuran dignamente los *Anales de Minas* de Francia, los de España, los periódicos científicos extranjeros y nuestra *Revista Minera*, las fuentes en que los aficionados á la metalurgia pueden recojer preciosos datos sobre su desarrollo progresivo y su floreciente estado actual.

Vamos á terminar esta reseña haciendo notar una coincidencia extraña. Los metales de mas aplicacion en la actualidad, los que se buscan con mayor afán y tienen en el mundo comercial un valor superior, vienen conociéndose desde la mas remota antigüedad: los que se han descubierto despues de los alquimistas, aunque útiles todos y algunos de mérito incuestionable, no igualan en sus aplicaciones á los siete de que nos hemos ocupado en primer término. Parece que el dedo de la Providencia señaló desde luego á los hombres que nos precedieron aquellos metales que debian ser el barómetro de la civilizacion, que debian facilitarles sus cambios, los medios de luchar con la naturaleza misma,

los de hacerse dueños de los demas animales y de multiplicar en fin los goces con que ha querido compensar á la humanidad las infinitas contrariedades de la vida. ¡Bendigamos su alta sabiduría!

La sociedad moderna ha sacado sin duda alguna el mayor lucro de esta fructifera semilla, y caminando así en alas del progreso, la imaginacion mas viva no acierta á comprender hasta donde llegarán un día las transformaciones que verificará el génio industrial con los siete metales de los alquimistas.

El siglo actual, apellidado á boca llena materialista, y *del tanto por ciento*, porque en su vida bulliciosa, de incesante movimiento, marcha en busca del oro por sendas mas ó menos tortuosas, ha venido á realizar el sueño de aquellos incansables químicos, que aspiraban á convertir en este precioso metal á todos los demas. Hoy se ha llegado al mismo fin con una fórmula mas concreta, mas precisa.—*Oro es lo que oro vale.*

JOSÉ DE MONASTERIO.

LEGISLACION DE MINAS.

I.

Consideraciones generales.—Modificaciones en la ley de Minas de Prusia.—Nueva ley del Piamonte.—Ley francesa.—Opinion de la prensa extranjera sobre las leyes españolas.

A la libertad casi absoluta que existia en las antiguas sociedades para labrar minas, substituyeron en los siglos medios leyes restrictivas, cuyo objeto era ordenar las explotaciones y salvarlas de la ruina á que estaban amenazadas en manos de explotadores ambiciosos y poco inteligentes en tan difícil y complicado arte. La legislacion sentó sus bases sobre el principio fundamental de la regalía minera, aplicándose con todo rigor en Alemania, donde tuvo su origen, y estendiéndose despues á

casi todos los países de Europa. Pero la extensión dada desde un principio al derecho de regalía era excesiva, puesto que no solo concedía al soberano la propiedad de las minas, sino que también la facultad de explotárselas por su cuenta ó de intervenir directamente en la dirección facultativa y económica de las labores llevadas á cabo por los particulares, á quienes el príncipe permitía la explotación. Modernamente, según que las ciencias económicas y administrativas han ido adelantando, se ha reconocido que la latitud con que se aplicaba la regalía minera era excesiva, y que las restricciones extraordinarias impuestas á los explotadores lejos de fomentar, dañan á la industria minera; que las explotaciones por cuenta de los gobiernos son ruinosas comparadas con las que ejecutan los particulares, y por fin, que estos en los trabajos mineros deben sujetarse á ciertas reglas administrativas en cuanto al orden, seguridad y policía de las labores.

De aquí que la tendencia que hoy se advierte en la legislación general de minas, sea á colocarse en un término medio entre el primer extremo que conducía á la licencia y la devastación de los criaderos, y el segundo que impuso después grandes trabas al interés privado, que en cuestiones de industria es más activo y entendido que el de la colectividad del Estado. Por eso las leyes de minas de Europa van adoptando como bases principales la propiedad primordial de las minas conferida al Estado y la libertad de que cualquier particular puede adquirir su dominio útil, sujetándose á ciertas reglas para la conservación de los criaderos; pero solo las puramente necesarias. Consecuencia de estos adelantos en el estudio de la legislación de minas, es que sean muy pocas las personas que crean beneficiosa la explotación de las minas por los gobiernos, así como son muy contados los que defienden la libertad absoluta de trabajar minas sin la menor intervención del Estado.

Sucede con las minas, bajo el punto de vista de la administración pública, una cosa análoga á lo que pasa con los montes. La razón de interés general ó conveniencia social que obliga á la ley á no entregar los montes maderables en manos de los particulares, la misma pone en manos del Gobierno la vigilan-

cia superior de todas las excavaciones que se hacen para extraer las menas; con la diferencia en favor de la industria minera de que no hay la razón económica que en los montes para privar al interés privado del empleo de sus capitales, su inteligencia y actividad. En los montes el interés privado no halla aliciente en conservar ni crear montes que den grandes maderas para la construcción civil y naval, porque el rédito del capital invertido es muy exigüo y largo el plazo en que pueden obtenerse los beneficios; por eso en las legislaciones modernas esta clase de montes pertenecen y se explotan por los gobiernos. Felizmente las minas ofrecen siempre incentivo, demasiado quizás cuando no se conocen todas las circunstancias de esta industria, para que el interés particular dedique sus esfuerzos á la investigación y extracción de los productos minerales, sin necesidad de que el gobierno monopolice esta industria ejecutando por su cuenta la explotación.

Creemos que el estudio de las modificaciones que van sufriendo las leyes de minas de los diversos países es de sumo interés, porque marcan las ideas que van dominando en un ramo de legislación tan importante y tan poco conocido de la generalidad, y porque al mismo tiempo se van fijando los principios esenciales de una legislación universal, que en nuestro concepto será posible establecer en algún tiempo, y que con solo algunas alteraciones de detalle se pueda aplicar á todos los países; pues así lo hace presumir la analogía que hay entre la minería de todas las naciones, la razón de conveniencia universal en punto á la enumeración de los criaderos y seguridad de los trabajos y la universalidad también de los medios empleados para conseguir aquel fin.

El espíritu de las legislaciones modernas ha hallado eco en los antiguos Códigos mineros de Alemania, los cuales poco á poco van perdiendo su carácter excesivamente centralizador por la adopción de los principios que ligeramente hemos apuntado. Ya en 1851 la ley de regalía minera de Sajonia, que era una de las que más se distinguían por la gran intervención del Gobierno en la industria, sufrió importantes modificaciones, dando más ensanche á la actividad particular, si bien todavía queda

mucho que hacer en esta reforma, la cual tiene que luchar con la costumbre establecida desde muy antiguo de considerar las minas como establecimientos nacionales.

En Prusia, donde todavía rigen las sábias ordenanzas de Federico el Grande, consideradas como modelo de legislación minera, quizás se hayan llevado ya á cabo importantes mejoras. No hace muchos meses que el gobierno prusiano presentó á las Cámaras tres proyectos de ley relativos á este asunto. El uno fija las bases de la jurisdicción administrativa, suprimiendo los juzgados especiales de minas, incompatibles con el régimen constitucional de aquel reino; el segundo establece la movilización y disponibilidad de la propiedad minera, y el tercero rebaja los impuestos á que están sujetas las minas. Estas leyes deberán ejercer un influjo muy favorable en el desarrollo de la industria minera de Alemania, donde la naturaleza se ha mostrado tan pródiga, y no faltarán capitales que traten de aprovechar las riquezas que yacen en el territorio prusiano desde el momento en que la minería esté dotada de una legislación liberal.

Segun el *Journal des mines*, de donde tomamos estas noticias, las minas de Prusia se han explotado durante largo tiempo en muy pequeña escala, á corta profundidad y sin el auxilio del vapor. El pequeño capital de establecimiento hallaba suficiente remuneración en la venta de los productos, y estos obtenidos por los sistemas de explotación mas elementales, tenían un costo muy elevado; pero se vendían á buen precio, á causa de la falta de concurrencia extranjera, detenida en las aduanas. Todavía en estas condiciones las minas podían soportar las pesadas cargas fiscales que el gobierno no trataba de disminuir.

Semejante situación no estaba conforme con los progresos llevados á cabo en otros países, y el gobierno estimuló el celo de los mineros, haciendo una gran reforma en el impuesto por la ley de 12 de Mayo de 1851. Por ella se redujo la décima parte de la producción, que correspondía al Estado, á la vigésima; el derecho de superficie que variaba desde 10 silver gross á 200 thalers, se redujo á un derecho fijo de un thaler por mina; en lugar del impuesto trimestral llamado de vigilancia,

se estableció una carga fija de 1 por 100 de los productos sin deducción de gastos; y por fin se abolieron todos los demás tributos para los tribunales especiales, libros hipotecarios, etc. Aunque los impuestos eran aun muy subidos, hubo un progreso en uniformarlos, evitando las tasaciones arbitrarias y dando para ellas una base fija.

A consecuencia de esta primera reforma la minería empezó á desarrollarse. Los productos, cuyo valor era de 41 millones de thalers anuales en el periodo de 1847 á 1850, se fué elevando progresivamente hasta la cifra de 33 millones de thalers anuales desde 1857 á 1859; y el Estado percibió por la contribución correspondiente 1.085.652 thalers al año término medio, desde 1856 á 1859. Insistimos sobre este asunto, porque demuestra la influencia que las contribuciones tienen en el desarrollo de la minería.

La nueva ley sometida por el gobierno prusiano á la discusión de las Cámaras introduce en los impuestos una mejora muy importante. A partir del 1.º de Enero de 1862 el derecho del vigésimo de la producción, pagado en especie ó en dinero, y el impuesto de vigilancia se reducirán una quinta parte; la suma de las cantidades percibidas no deberá pasar de un millon de thalers; y sucesivamente se irá disminuyendo el tipo del impuesto hasta que se reduzca al 1 por 100 de la producción. De esta manera el gobierno conservará los intereses del fisco que reclama la suma de un millon para atender á la vigilancia de las minas; y por otra parte además de la inmediata reducción del impuesto, promete aligerar las cargas á medida que la industria tome mayor estension.

Esta ley es aplicable á toda la monarquía excepto á las comarcas situadas á la orilla izquierda del Rhin, donde rige la ley francesa de 1810. Esta ley, que con algunas variaciones rige también en Bélgica, ha sido adoptada el año pasado, segun leemos en la *Revue universelle des mines*, etc., como base de la legislación del Piamonte en la refundición que ha hecho de su código de minas; pero ha tratado de aclarar algunas disposiciones que en Francia y Bélgica dan lugar á dudas y continuas controversias. En la nueva ley no se hace mención de las

semi-minas (minieras); el hierro se clasifica entre las minas con las demas sustancias metalíferas; y además de las minas propiamente dichas se distinguen las canteras y las turberas. El artículo 11 de la ley francesa se ha redactado de nuevo, aplicando la prohibicion de hacer trabajos mineros en los terrenos cercados y jardines de cualquier clase. La zona de 100 metros alrededor de terrenos cercados y habitaciones, en que tambien estaban prohibidas las labores se reduce á 40 metros para los cercados; pero subsiste esta prohibicion aun cuando el terreno adyacente no pertenezca al dueño de la habitacion ó terreno cercado. Esta legislacion tendrá que reformarse indudablemente en el momento que quiera hacerse extensiva á toda la península italiana, teniendo en cuenta la diversidad de sustancias minerales y el distinto yacimiento de los criaderos en los varios puntos de Italia; y segun nuestro parecer, antes de copiar las legislaciones estrañas, conviene estudiar las reglas que de muy antiguo se siguen en el pais, ordinariamente acomodadas á las circunstancias especiales de los criaderos y al valor é importancia de los productos minerales.

Y en verdad que no comprendemos el afan con que se copia el Código francés cuando adolece de capitales defectos. Bélgica, las provincias rhinianas, Portugal, el Piamonte, y si no nos equivocamos, algun estado del Sud de América, siguen mas ó menos la ley de 1810. Al observar estos hechos se creará que este Código es el mas perfecto que se conoce, y sin embargo, en Francia mismo, despues de medio siglo que lleva practicándose, todavia no se interpreta bien su espíritu; todavia no se ha logrado establecer la armonia que debe existir entre esta ley y el artículo 552 del Código civil que dice: que la propiedad de la superficie comprende la del suelo y la del subsuelo, salvas las modificaciones resultantes de las leyes y reglamentos sobre las minas. Como para salvar este precepto la ley de minas no establece el principio fundamental de la propiedad de la nacion, sino que para conceder las minas el gobierno espropia al dueño del subsuelo por causa de utilidad pública, de aquí resultan cuestiones y complicaciones sobre el valor de la indemnizacion debida al propietario; y este punto tan cardinal y otros, tales como la

estension desmesurada de las pertenencias ó concesiones, las garantías que se exigen á los esploradores, etc., hacen que esta ley favorezca menos de lo que se piensa á la industria minera, y que esté lejos de poderse ofrecer como modelo. Por eso nos estraña que tenga tantos imitadores.

Nuestra opinion respecto de la ley de minas del imperio vecino, está confirmada por los notables estudios que acerca de ella ha hecho el distinguido jurisculto M. P. Rey, consignados en una memoria sobre las dificultades de interpretacion de varios artículos, dirigida á Napoleon III y publicada por el *Journal des mines*, donde se demuestra el poco conocimiento que tienen los tribunales al aplicarla, originado del artificio de que necesariamente han tenido que valerse los legisladores para conciliar el precepto del Código civil respecto á la propiedad, con lo que tocante á este punto exige la industria minera. La prensa francesa tambien ha hecho oír sus quejas relativas á este asunto, y uno de los órganos de la minería de Francia el *Credit minier* al hacer mencion de los estudios de M. P. Rey en uno de sus primeros números, menciona la ley española, reconociendo que es digna de estudiarse y de imitarse en muchas de sus prescripciones, y que lleva notables ventajas al Código francés.

Tambien en Inglaterra la opinion de la prensa es favorable á nuestro Código minero. El *Mining Journal* ha elogiado mas de una vez la organizacion de nuestras antiguas inspecciones, y tambien allí la opinion se va inclinando á favor de una legislacion que esté mas en armonía con la índole de la industria, y que destierre el monopolio de los grandes propietarios, que es por lo menos tan perjudicial como el del gobierno mismo cuando se empeña en ser minero.

Vemos que nuestras leyes especiales de minas llaman la atencion en el extranjero, y hasta se ha publicado el texto de la de 1859 en el *Journal des mines*, y recientemente en la *Gaceta minera de Prusia*, traducida al alemán por el Ingeniero de minas D. Adalberto Noeggerath, hijo del conocido profesor de Geología de la universidad de Bonn, y que visitó nuestro pais en fines de 1860, dejando un agradable recuerdo á todos los que tuvimos el gusto de conocerle. Este apreciable Ingeniero piensa

también publicar en su patria el reglamento de la Escuela especial de Ingenieros de minas de Madrid y una reseña circunstanciada del plan y medios materiales de enseñanza.

Mucho nos alegramos que se vayan conociendo en el extranjero las leyes de minas españolas, y que se hagan estudios comparativos entre los diversos Códigos, pues de aquí no podrá menos de resultar el perfeccionamiento de todos y quizás como ya hemos indicado la unidad de legislación que sería sin duda alguna muy ventajosa para todos los países. Por de pronto, según se desprende de la ligerísima reseña que hemos hecho de la le-

ESTADÍSTICA.

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

| | Plata. | Alcohol á 55 rs. quintal. | | Plomo elaborado. | | | Artículos al 75 por 100 para el aforo. | | | | | |
|------------|---------|---------------------------|-------------------------|------------------|-----------|--------|--|-----------|-------------|-----------|---|---|
| | Marcos. | Quintales. | 5 por 100.
Rs. cént. | Perdigones. | Planchas. | Caños. | Quintales. | | | | | |
| | | | | Quints. | Quints. | Quint. | De albayalde. | De plomo. | De pintura. | De plomo. | | |
| Abril..... | 2999 | 4931 | 8136 15 | 52 | 2052 | 939 | " | " | " | " | " | " |
| Mayo..... | 936 | 4951 | 8169 15 | 1863 | 1656 | 499 | " | " | " | " | " | " |
| Junio..... | 2893 | 1157 | 1909 5 | 135 | 921 | 512 | 310 | 233 | " | " | " | " |
| Total.... | 6828 | 11039 | 18214 35 | 2050 | 4629 | 1950 | 310 | 233 | " | " | " | " |

VARIEDADES.

Memoria sobre Almaden.—En el lugar correspondiente verán nuestros lectores el anuncio de la importante Memoria escrita por los Ingenieros Sres. Bernaldez y Rúa Figueroa, á consecuencia de la comision que les fué conferida para el estudio de las mejoras que reclama aquel establecimiento.

gislación extranjera, ya se nota el adelanto de que casi todas las leyes de Europa tengan una misma tendencia; la de sacar las minas de la tutela de los gobiernos, dejando á estos la intervencion que por la naturaleza y circunstancias de la minería no puede menos de corresponderle.

En otro artículo daremos á conocer los estudios especiales que se han hecho de nuestras leyes de minas de 1859 y de la necesidad de nuevas reglas para la minería de Ultramar.

EUGENIO MAFFEL.

ESTADÍSTICA.

hecha por el distrito de Adra en el segundo trimestre de 1861.

71 REALES QUINTAL.

| De l. targirio. | Quintales. | | | Barras. | Quintales. | TOTAL.
Quintales. | 5 por 100.
Rs. vn. | TOTAL.
Rs. vn. |
|-----------------|----------------------------|-----------|-----------|---------|------------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| | De plomo. | De minio. | De plomo. | | | | | |
| | Id. al 80 por 100 para id. | | | | | | | |
| 317 | 254 | 562 | 450 | 18243 | 16937 | 20684 | 46539 | 54675 15 |
| 200 | 80 | 237 | 190 | 27582 | 28527 | 32815 | 73421 15 | 81590 40 |
| 112 | 90 | 431 | 345 | 27017 | 29204 | 31440 | 70740 | 72649 5 |
| 629 | 424 | 1230 | 985 | 72872 | 74668 | 84939 | 190700 15 | 208914 60 |

No tratamos de analizar esta obra que merece una detenida atencion; pero al llamar sobre ella la de nuestros lectores, no podemos menos de lamentar que no se haya publicado íntegra, pues en trabajos de esta clase nada es insignificante, ni aun los detalles al parecer de menos valor. Sobre todo, sentimos mucho que no se haya publicado el magnífico atlas que acompaña á la Memoria y que dá una idea completa de los accidentes del criadero y de los detalles de la esplotacion. Obras de este género son muy

raras en nuestro país, y ya que se acordó la publicación, no debió economizarse en nuestro sentir, un gasto un poco mayor, que nada significa, en comparación de las ventajas que resultarían de que se conociesen todos los pormenores de aquellas minas del Estado, cualquiera que sea la resolución que se tome acerca de su futura explotación. ¡No estamos tan sobrados de obras científicas para que se mermen las pocas que salen a luz, dejando quizás incompleto y falto de unidad el pensamiento de sus autores!

Estadística del distrito de Barcelona.—Copiamos

RESÚMEN general estadístico del distrito minero de Barcelona, los datos oficiales suministrados por las oficinas.

| PROVINCIAS. | RAMO DE | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| | Minas registradas ó denunciadas. | Minas abandonadas. | Minas demarcadas. | Minas en labor ó en solitud. | N.º de las posesionadas y demarcadas. | N.º de las que constan en la Administración de Hacienda pública. | N.º de las productivas con arreglo á la circular de 7 de Diciembre de 1841. |
| Barcelona..... | 19 | 60 | 20 | 128 | 146 | 120 | 108 |
| Gerona..... | 20 | 12 | 5 | 19 | Se ignora. | 42 | Se ignora. |
| Lérida..... | 15 | 32 | " | 34 | 16 | 31 | 27 |
| Tarragona..... | 12 | 44 | 20 | 58 | 70 | 48 | Se ignora. |
| Islas Baleares... | 10 | " | 8 | 7 | 9 | " | " |
| | 76 | 148
(a) | 53
(b) | 246 | 241
(c) | 241 | 135
(d) |

hoy la estadística correspondiente á los ocho primeros meses de 1860, y relativa al distrito de Barcelona, que acompaña á la Memoria que el Inspector de distrito D. Felipe Bauzá ha remitido al Gobierno y publica el *Boletín oficial del Ministerio de Fomento* en su entrega 498. Llamamos la atención de nuestros lectores acerca de las notas que se estampan al pié del estado y que prueban el poco aprecio que suele hacerse en algunos gobiernos de provincia de nuestra privilegiada industria, y el escaso empeño que se tiene por conocer su importancia.—En el próximo número empezaremos á publicar la Memoria á que se refiere este estado.

correspondiente á los ocho primeros meses del año 1860, segun

LABOREO.

| Carbon de piedra. | CLASE DE MINERAL. | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------|--------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------|-----------|
| | Lignito. | Turba. | Mineral de hierro. | Mineral de cobre. | Mineral de plomo. | Mineral argentífero. | Mineral aurífero. | Asfalto. | Sal gema. |
| 24 | 76 | " | 25 | 10 | 5 | " | 4 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | " | No se espresa | 5 | 22 | " | " | 1 | " |
| 21 | 4 | " | " | 1 | 4 | " | " | " | " |
| 1 | " | 32 | 3 | 7 | 23 | 4 | " | " | " |
| " | 6 | " | " | 2 | 1 | " | " | " | " |
| 55 | 87 | 32 | 28 | 25 | 55 | 4 | 4 | 2 | 1
(e) |

| PROVINCIAS. | CONTRIBUCION DE PERTENENCIA. | | RAMO DE | | | | | |
|----------------|------------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------|------------------------------------|
| | Cantidad devengada. | Cantidad cobrada. | MINERALES ESPORTADOS. | | | Valor del 5 por 100 de los minerales. | | Minerales importados en qqs. cast. |
| | | | Mineral de plomo en qqs. | Blenda en quintales. | Lignito en quintales. | Cantidad devengada. | Cantidad cobrada. | Carbon de piedra. |
| Barcelona.... | 28566,63 | 28566,63 | 100 | » | » | » | » | 853007 |
| Gerona. | 12951,88 | 12951,88 | » | » | » | 2488 | 2488 | » |
| Lérida. | 5653,58 | 1571 | 500 | 526 | » | 608 | 608 | 160 |
| Tarragona ... | 8176 | 3952,14 | » | » | » | » | » | 169037 |
| Islas Baleares | 204,66 | 204,66 | » | » | 2000 | 99 | 99 | » |
| | 55552,75 | 47246,31 | 600 | 526 | 2000 | 3195 | 3195 | 1022204
(f) |

NOTAS.

(a) La mayor parte de estos abandonos proceden de caducidad de expedientes antes de terminar su tramitacion.

(b) Segun los datos de la Inspeccion, las minas demarcadas durante los ocho meses son 85 en lugar de 53 que resultan de los datos de las secciones de Fomento.

(c) Hay algunas diferencias entre los datos de las Administraciones de la Hacienda pública y los de los negociados de Fomento, no solo en el número de minas existentes, sino tambien en su clase.

El Gefe de negociado de Fomento de la provincia de Gerona no cree

BENEFICIO.

| Altos hornos. | Forjas á la catalana. | METALES ESPORTADOS. | | | IMPORTACIONES. | | | | |
|---------------|-----------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| | | Cobre en barras. | Plomo en barras. | Plomo elaborado. | Cok importado. | Hierro colado. | Hierro forjado. | Cobre en chapa. | Estañio en galápagos. |
| 2 | 3 | Quints | Quints | Quints | Quints. | Quints. | Quints. | Quints. | Quints. |
| 2 | 3 | 112 | » | 352 | 97517 | 37058 | 30786 | 69 | 428 |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| » | » | » | 192 | » | » | » | » | » | » |
| » | » | » | » | » | 5290 | » | » | » | » |
| » | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 2
(g) | 3
(h) | 112
(i) | 192
(j) | 352
(k) | 102807 | 37058 | 30786 | 69 | 428 |

corresponda á aquella oficina tener conocimiento de las minas que existen demarcadas ni de las oficinas de beneficio que haya en la provincia, por corresponder á la Hacienda pública la cobranza de los derechos impuestos: así es que se ignoran los productos de unas y otras.

En la provincia de Lérida, la Seccion de Fomento no tiene conocimiento de las minas demarcadas desde el dia que se instaló, que fué el 1.º de Julio de 1859.

(d) Los Gefes de los negociados de las provincias de Gerona y Tarragona no pudieron suministrarme los datos de las minas productivas; sin embargo, en la primera hay varias de carbon de piedra, de hierro y de plomo.

En la de Tarragona tambien lo son dos ó tres en el término del Molá,

cuyos productos, siendo de alcohol, se espenden en los mismos almacenes de las minas.

Habiendo 108 minas productivas, segun el estado de la Seccion de Fomento de Barcelona, no resulta sin embargo cantidad alguna cobrada por concepto del 3 por 100.

(e) La suma total son 294 minas en lugar de 246 que figuran como en labor ó en solicitud.

(f) El art. 84 de la ley vigente exceptúa por veinte años á los combustibles del pago del 3 por 100; por consiguiente, si los 99 rs. cobrados en las Baleares no corresponden á los lignitos esportados anteriormente á la publicacion de la ley, el pago es indebido.

(g) Segun comunicacion del Gefe de la Seccion de Fomento de la provincia de Lérida, teniendo noticia de que existian algunos hornos de fundicion, proyectaba reclamar de los Alcaldes los datos necesarios para completar la estadística, existiendo dos fábricas en Vilaller.

En la provincia de Gerona, en Anglés, hay otras de plomo, y en las Baleares no existe establecimiento alguno de fundicion.

Los dos altos hornos de la provincia de Barcelona hace mas de diez meses que están paralizados.

Otros dos que hay en la de Gerona hace mas tiempo que están parados.

(h) Hay varias otras forjas catalanas de que la Administracion sin duda no tiene noticia.

(i) Estas esportaciones deben haber sido para el litoral.

Comercio de azogues.—Se ha mandado que cese en la ciudad de Cádiz la venta de azogue de las minas de Almaden y que en el interior del reino se verifique solo en Sevilla y en Madrid.

Tambien por Real orden de 2 del actual espedita por el Ministerio de Hacienda se ha mandado que se permita introducir en el Reino, libre de derechos, los envases de hierro de fabricacion nacional en que se hubiere exportado al extranjero el azogue, siempre que se observen las siguientes formalidades:

1.ª Que los frascos ó envases tengan el sello de la fabricacion española donde hayan sido construidos.

2.ª Que la aduana por donde se verifique la extraccion las ponga una marca ó signo especial que los caracterice.

Y 3.ª Que la introduccion tenga lugar precisamente por la misma aduana por donde se verificó la salida.

Ferrocarril de Cartagena.—Hemos sabido con gusto que el Gobierno ha desestimado la solicitud de la empresa concesionaria

del ferrocarril de Albacete á Cartagena, que pretendia una notable variacion en el trazado, llevándole á Novelda, segun ya indicamos en el número anterior. Con este motivo la minería de aquel distrito está de enhorabuena, aunque no es en estos momentos sino una enhorabuena á medias, porque el comercio de plomos sigue sumamente abatido, tanto en este distrito como en los demas de España. Deseamos que no se prolongue por mucho tiempo este estado, que echaria por tierra una industria floreciente, aunque subordinada como todas á los azares de la política.

Premio al mérito.—Segun leemos en la *Revista de Obras Públicas*, la Real Academia de la Historia, con arreglo al programa que tiene publicado para la adjudicacion de premios por descubrimientos de antigüedades, ha acordado en una de sus últimas sesiones agraciarse al Ingeniero del Cuerpo de Caminos y Canales, D. Eduardo Saavedra, con uno de primera clase de aquellos, por el importante trabajo que ha presentado de la via romana comprendida entre Uxama y Augustóbriga.

Al remitir este Cuerpo literario al Sr. Saavedra este premio, que consiste en el diploma de Académico correspondiente, una medalla de honor, de plata y tres mil reales de indemnizacion, lo ha hecho con una satisfactoria comunicacion, manifestando además que teniendo en consideracion el celo é inteligencia con que dirigió en 1853 las escavaciones de Garray, donde se supone estuvo *Numancia*, ha acordado la Academia que sea agregado á la Comision nombrada para entender en dicho asunto.

El aprecio y la distincion con que esta respetable Corporacion ha recibido y estimado el trabajo del Sr. Saavedra, así como las muchas personas ilustradas que han tenido ocasion de examinarlo, es el mayor elogio que de él pudiera hacerse, al que dedicaríamos gustosos algunas columnas de nuestra *Revista*, sino estuviese ya acordada por la misma Academia la impresion y grabado de la Memoria y planos.

Unimos nuestros plácemes á los de nuestro apreciable colega por esta justísima distincion que han sabido granjearse el buen talento y reconocida laboriosidad de nuestro digno amigo.

Se nos ruega la insercion de la siguiente carta que publicamos con el mayor gusto.

SR. D. RAMON RUA FIGUEROA, RIO-TINTO.

Paris 17 de Junio de 1861.

Muy señor mio: permitame V. le espere mi profundo reconocimiento y admiracion en el instante mismo en que ha llegado á mis manos el bri-

llante artículo que ha publicado en la *Revista Minera* de Madrid sobre el estado de esta abatida industria en la provincia de Huelva.

Gerente de la importante sociedad minera que explota la del *Tharsis* y otras en la misma provincia, y conocedor por lo mismo, de las numerosas trabas que se hacen pesar sobre este ramo de riqueza nacional, estoy en perfecta actitud para comprender el cuadro tan exacto como desconsolador que ha sabido trazar en su artículo tan hábil como elocuente.

La nueva ley de minas de 1859, mejorando sin duda la anterior legislación, abrió un ancho campo á las justas esperanzas del minero de buena fé. En ella se fijó el límite de sus deberes respecto á los impuestos públicos, consagrándose un artículo terminante, el 85, para impedir que la industria minera fuera recargada con otras imposiciones diferentes de las establecidas en los artículos 80 y 84. ¿Por qué defraudar estas justas esperanzas elevadas por la ley á legítimos derechos?

En medio de todo, yo confío ciegamente en la rectitud del Gobierno supremo de Madrid, que derramará una mirada protectora hácia esta industria digna de mejor suerte y llamada á regenerar la provincia de Huelva, con beneficio de los intereses generales, confirmándome esta halagüeña confianza el ver que los intereses mineros tienen en V. un defensor tan competente, tan ilustrado y de tanta utilidad.

Dispénsame V. que le escite, á nombre de tan legítimos intereses, á que no deje ociosa la pluma en el brillante camino emprendido. Es peculiar de los hombres de su privilegiado talento, iniciar y proponer los remedios de los males que se sienten: y la industria minera padeciendo hartamente, necesita sin duda de sus luces y autoridad.

De todos modos, yo ruego á su bondad se sirva acoger con agrado la expresión de mi consideración y gratitud por el artículo publicado.

Soy de V. con la mayor atención su afectísimo S. Q. S. M. B. =MERCIER.

BIBLIOGRAFIA.

Memoria sobre las minas de Almadén y Almadenejos, extractada de la escrita por orden de S. M. por D. Fernando Bernaldez y D. Ramon Rúa Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de Minas. Publicada de Real orden. Madrid. En la Imprenta nacional, 1861.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—♦—

LEGISLACION DE MINAS.

II.

Manual del minero por los licenciados D. José María Cuellar y D. Pedro Mendo de Figueroa (1).—Comentarios á las leyes de minas y sociedades mineras por D. Joaquina y D. Faustino Rodríguez San Pedro (2).—Ley de minas para las provincias de Ultramar.

El primer estudio formal y concienzudo que se ha hecho en España sobre legislación del ramo de minas es debido al inmortal Elhuyar, que en su notable «Memoria sobre la formación de una ley orgánica para gobierno de la minería en España» sentó los principios en que debía fundarse nuestro derecho minero. La ley de 1825 que fué su consecuencia, no tuvo sin embargo comentadores, prueba de que esta clase de conocimientos estaba muy poco extendida en nuestra patria. La ley de 1849 ya dió lugar á la publicación de varios artículos, aun antes de ser aprobada por los poderes públicos. La *Guía del minero* y la *Revista minera* hicieron diferentes observaciones sobre esta ley; pero la especialidad de estos periódicos prueba que todavía ta-

(1) Granada 1860.—Se vende á 8 rs. en Madrid; librería de Bayllie-Bailliere.

(2) Madrid 1861.—Librería de D. Leon Pablo Villaverde; Carretas, 4.—16 rs.

Tomo XII. N.º 269. (1.º de Agosto de 1861.)

les conocimientos no habian salido de entre las personas dedicadas por su profesion á la minería. La nueva jurisdiccion establecida por esta ley encargando á los tribunales administrativos el conocimiento de las cuestiones contenciosa-mineras de su competencia, difundió algo la aficion al estudio de la ley y en 1858 apareció un importante tratado de «Legislacion de minas» que dimos á conocer oportunamente á nuestros lectores (1). Hoy no hace todavía dos años que está en práctica la ley vigente y ya han aparecido los dos libros cuyos títulos encabezan estas líneas; y esto ya demuestra un adelanto en el estudio de la minería legal, que nos complacemos en conocer.

Procuraremos hacer un breve exámen de estas dos obras para que pueda apreciarse su importancia.

El *Manual del minero* es mas bien una coleccion de las leyes y reglamentos vigentes con algunas notas y observaciones que aclaran sus disposiciones y hacen fácil su conocimiento á los mineros. Comprende la nueva ley de minas, el reglamento para su ejecucion, el del cuerpo de ingenieros de minas, un extracto de la instruccion para el cobro de los impuestos, la ley de sociedades mineras y la Real orden de 18 de Noviembre de 1859. Las notas aclaratorias en general esplican el sentido genuino de las disposiciones de la ley y reglamento, y bajo este punto de vista es muy útil su consulta á los mineros á quienes está dedicada esta obra. Haremos sin embargo algunas ligeras indicaciones sobre algunas notas que no nos parecen bastante claras y que pueden inducir á error al que no se detenga un poco en su lectura.

En la segunda nota al art. 50 de la ley, se dice que esta «solo exige dias comunes de trabajo ó sea de sol á sol, y no ha previsto el caso especial de aquellas minas que se trabajan de dia y de noche por turno y trabajadores nuevos» y pregunta ¿será bastante en este caso 93 dias de trabajos para darlas por pobladas durante el año? Los autores creen que deberia tenerse por suficiente; pero no lo aconsejan á los mineros, y hacen bien en nuestra opinion porque la ley ha previsto el caso que en esta

(1) Revista minera; tomo IX, página 442.

nota se presenta tan especial y le ha comprendido en la regla general, como que es el caso ordinario de las labores mineras, siendo la escepcion el que los trabajos se ejecuten solo de sol á sol. La circunstancia característica de las labores mineras es la continuidad, la constancia con que deben llevarse á cabo para contrarrestar la lentitud con que avanzan las escavaciones. Además que siempre hay algun trabajo en el interior que no es posible interrumpir; y por poca importancia que tenga una mina hay necesidad de sostener algunos trabajos durante la noche. Por eso la ley exige esa constancia y esa actividad y establece el pueblo reduciéndolo al tiempo menor posible, la mitad del año, trabajese ó no durante la noche; ya es esta bastante sin necesidad de mayor reduccion, pues minas que solo se trabajan durante 3 meses al año, bien podrán considerarse como abandonadas.

La nota al art. 52 del reglamento dice así: «¿Quién fijará la cantidad suficiente de mineral que ha de haber descubierto para la demarcacion? La ley y reglamento no lo dicen. Nosotros creemos que el gobernador en vista del informe del ingeniero, acordará la nulidad del expediente, si este informase no ser suficiente el mineral que encontró; pero aconsejamos que de la suspension del acto de la demarcacion se proteste, sin perjuicio de usar despues de todos los recursos legales.» Los autores del *Manual* han olvidado el art. 29 de la ley en que se exige para todas las demarcaciones, que haya algun mineral descubierto á juicio del ingeniero; y el art. 54 en que se marcan las obligaciones del gobernador y el derecho que queda á los registradores. El consejo que dan á los mineros de protestar la anulacion del expediente, supone poca fé en la opinion facultativa en la cual parece que vá á morir la esperanza del minero sin ningun género de recurso puesto que todavía se insiste en que se usen despues todos los recursos legales. Comprendemos que hay algo de discrecional en esta disposicion todo por falta de la definicion legal de la palabra *criadero*; pero para suplirlo se exige el imparcial criterio del ingeniero y en último caso no queda tan desamparado el derecho del investigador que al cumplir con el párrafo 2.º del art. 50 de la ley se transforma de hecho en re-

gistrador, puesto que según el art. 54 citado, puede convertir nuevamente su registro en investigación á lo cual no se opone la ley si bien estos permisos solo duran 6 años con próroga. No comprendemos pues esa voz de alarma dada á los mineros en la nota en cuestión, porque en este caso debe procederse en nuestra opinión según los arts. 29, 30 y 34 de la ley.

En la nota al art. 78 del reglamento, se pregunta si las justificaciones que hicieren los interesados serán judiciales ó gubernativas: creen los autores que deben hacerse ante los alcaldes, pero que no deben rechazarse las practicadas ante los jueces. En efecto, puesto que el reglamento no especifica cuál de ellas se ha de presentar, creemos que deben admitirse todas las justificaciones que se presenten de cualquier clase que sean.

La 40ª disposición general del reglamento que trata de la facultad concedida á los antiguos concesionarios de poder ampliar la estension de sus pertenencias á la de las nuevas, va acompañada de la siguiente nota «Esto es, elevar las 20,000 ó 60,000 varas cuadradas superficiales de que hoy constan las concesiones, á metros cuadrados ó sea un 20 por 100 mas, aproximadamente.» De aquí se deduce que las pertenencias de 20,000 varas cuadradas pueden ampliarse á 20 mil metros cuadrados; y esto no es del todo exacto, puesto que no hay tal clase de pertenencias según los arts. 13 y 14 de la ley á que se refiere esta disposición. Solo en un caso rarísimo podrá tener lugar la ampliación de una pertenencia de 20,000 varas á 20 mil metros y es cuando tal pertenencia esté entre otras ya demarcadas; pero dejando algunos espacios francos que añadidos á la antigua, permitan colocar una pertenencia incompleta de los dos tercios de 60 mil metros cuadrados. En los demás casos, habiendo terreno franco, la facultad de ampliar las antiguas pertenencias es mas lata, puesto que las de 20,000 varas se extenderán á 60 mil metros cuadrados y si se trata de minerales de hierro, de arcillas bituminosas, de sulfato, de sosa, ó de sal gema, las mismas pertenencias llegarán á ocupar una superficie de 150 mil metros cuadrados que es la asignada por la nueva ley á estas sustancias. Las de 60,000 varas se amplían á 60 mil metros en las minas metalíferas y á 150 mil metros cuadrados en las que acabamos de

mencionar. Tal es el espíritu genuino de la disposición de que se trata.

Respecto de las demás aclaraciones no hallamos cosa digna de censura, y las breves indicaciones que siguen después, para disminuir los obstáculos que puedan oponerse al planteamiento de la nueva ley, hallamos que son muy oportunas, pues se hacen notar las diferencias mas esenciales entre la antigua y la moderna legislación. El Reglamento del Cuerpo de ingenieros de minas se inserta á continuación con algunas notas; al art. 2.º se le tacha de no decir nada respecto de la edad necesaria para ser individuo del Cuerpo, suponiendo el *Manual* que se necesitará al menos la de 20 años que es el mínimo que se exige á los *aspirantes* (auxiliares facultativos ha querido decir, como dispone el art. 57 de dicho reglamento,) pero si se hubiera tenido presente el art. 40 del Reglamento de la Escuela especial de ingenieros de minas, según el cual para la admisión de alumnos internos se exige que sean mayores de 16 años, se hubiera venido en conocimiento que contando con los 5 que dura la carrera, la edad mínima á que puede obtenerse el título de ingeniero es la de 21 años.

Por fin las aclaraciones á la ley de sociedades mineras están todas en su lugar y el libro termina con un modelo de reglamento de una sociedad especial minera y otro de los títulos de las acciones dispuesto del mejor modo para satisfacer todos los requisitos. En resumen este *Manual* no dejará de prestar muchos servicios á la generalidad de los mineros que por desgracia todavía es poco inteligente en estas materias.

Los «Comentarios á las leyes de minas» que es el otro libro que vamos á examinar, es un estudio mas detallado y mas profundo que el anterior. Sus autores han dedicado á este trabajo mas meditación y lo han llevado á cabo con mas detenimiento; nuestra crítica tendrá que ser tambien mas severa, mucho mas si se tiene en cuenta que han debido consultar las obras y artículos antes publicados y tomar todos los datos y noticias con la necesaria exactitud. Desde luego llama la atención en las primeras páginas de la introducción, dedicadas á la historia de la legislación de minas, la ligereza con que están escritas olvidando dis-

posiciones y ordenanzas muy importantes que ni siquiera se mencionan; pero sobre todo lo que mas nos ha sorprendido es que los autores desconozcan por completo el Real decreto de 1825 y la inmensa influencia que tuvo en el desarrollo de la industria. No fué la ley de 1849 la que reformó la antigua legislacion, la que resolvió la cuestion de propiedad, la que clasificó las sustancias que son objeto de la minería, la que consignó los trámites para adquirir las minas, la que rebajó los antiguos enormes impuestos á cuotas moderadas, ni la que creó el Cuerpo de ingenieros de minas. Todo esto lo hizo la ley de 1825, base de las demás leyes; y esto no lo ignora nadie que se haya dedicado algo á la industria. La ley de 1849 lo que hizo fué acomodar la anterior al sistema administrativo vigente, introducir algunas reformas reclamadas por la esperiencia tales como la mayor estension dada á las pertenencias, las cuales por la ley de 1825 no eran de 10,000 varas cuadradas ó sea un espacio cuadrado de 100 varas de lado, como se dice en el número 54 de la obra que examinados, sino de 100 varas de ancho por 200 de largo ó sean 20,000 varas cuadradas; pero no rebajó los impuestos y esto bien lo saben los autores de los «Comentarios» pues así lo consignan en el párrafo 267; por lo demás, los principios fundamentales del decreto de 1825 quedaron los mismos, todavía subsisten en el código vigente, y subsistirán en lo sucesivo porque son los verdaderos y acomodados á la indole de la minería.

Despues de la historia de nuestras leyes, sigue la legislacion comparada en que se dá una idea somera de algunas ordenanzas extranjeras. Tambien este estudio es incompleto y no se hace mencion de algunas modificaciones muy importantes que se han llevado á efecto en algunos paises. En esta introduccion echamos de menos una esposicion razonada de los motivos por qué las leyes conceden á los estados la propiedad de las minas; la causa que se alega en la primera página, es quizás la menor que se ha tenido en cuenta para establecer este principio primordial, pues no es el valor de las sustancias minerales el que atribuye su propiedad al estado. Estas ideas conviene vulgarizarlas y por eso sentimos su falta en un libro des-

tinado á ser el guía de muchas personas que no conocen bien este asunto.

El capítulo 1.º trata de los objetos de la minería y se examinan especialmente las disposiciones acerca de las sustancias que no son objeto especial de la ley haciendo observaciones muy oportunas, sobre todo en la aplicacion que se hace de la ley y reglamento para la espropiacion forzosa por causa de utilidad pública. El 2.º se ocupa de la estension y propiedad de las minas y aquí debemos notar que no es exacto lo que se dice en el número 47 al tratar de la facultad de los concesionarios de poder disponer libremente de los productos de las minas, que el azogue sea género estancado, puesto que el Gobierno renunció al derecho de primer mercado por Real decreto de 21 de Mayo de 1855 y desde entonces los particulares disponen de este producto como de todos los demás. En el número 52 parece indicarse que las pertenencias sobre escoriales y terreros han de ser de 500 mil metros cuadrados; no obstante segun el art. 47 de la ley, esta es la superficie máxima para una persona ó compañía; pero pueden ser de menor estension. En el 65 parece que solo las pertenencias de 60,000 varas pueden ampliarse á las dimensiones de las nuevas y ya hemos dicho antes que esta facultad alcanza á las de 20,000 varas cuadradas.

El capítulo 5.º está dedicado á las calicatas, investigaciones, registros, denuncias y demasías, cuestiones todas bien explicadas y con observaciones que juzgamos pertinentes para la aclaracion de estas diversas disposiciones. En el 4.º se comentan las reglas sobre demarcaciones y concesiones y en el párrafo número 181 se supone que la ley ni el reglamento dicen cuándo han de hacerse las notificaciones y publicaciones para aquella operacion; pero el art. 31 de la ley espresa claramente que la demarcacion habrá de hacerse en el término de cuatro meses, por consiguiente dentro de este plazo se hará la publicacion; y despues de esta, segun el mismo artículo, no podrán pasar mas de ocho dias sin llevarse á cabo. Esto mismo se explica un poco mas adelante en los párrafos 191 y 192; y no es este el único descuido de esta clase que pudiéramos citar.

La cancelacion de expedientes y caducidad de concesiones,

ocupa el capítulo 5.º; y el 6.º se refiere á las oficinas de beneficio. Respecto de estas se indica en el número 223 que las fábricas deben estar en actividad durante una parte del año, como promete explicar mas adelante. Esta esplicacion no la hemos hallado en ninguna parte y creemos que hubiera sido difícil darla, pues aunque el art. 71 de la ley estiende los derechos y obligaciones de los mineros á los beneficiadores de minerales, es solo en cuanto sean aplicables á la fabricacion; y ni el pueble de las minas puede tener lugar en las fábricas; ni la ley ni el reglamento marcan la parte del año que han de trabajar.

Acerca del capítulo 7.º que habla de las relaciones de los mineros entre sí, con el propietario y la administracion, de la policía y los impuestos, observaremos que lo espuesto en los números 234 y 235 no está conforme con el párrafo 2.º del art. 59 de la ley, pues esta espresa terminantemente que los dueños de labrados mineros tienen el aprovechamiento de las aguas en ellos encontradas, y la responsabilidad en que incurren cuando desvian algun curso de agua de la superficie. Respecto de los impuestos creen los autores de los «Comentarios» que los establecimientos mineros no están sujetos al pago del derecho de hipotecas en sus traslaciones de dominio; así es en efecto, pero como puede suceder que se trate de exigir alguna cantidad en estos casos hubiera sido conveniente ampliar las razones legales en que se funda esta escepcion. Además de las que esponen los señores Rodriguez San Pedro, conviene tener en cuenta las disposiciones de la ley hipotecaria de 3 de Julio de 1860, que se está planteando en la actualidad, segun la cual si bien las minas estarán sujetas al registro de la propiedad, como bienes inmuebles, no por eso tendrán obligacion de pagar impuesto alguno, segun se deduce del art. 245 de dicha ley, puesto que la de minas no lo determina, antes bien el art. 85 prohíbe terminantemente que la minería pueda ser recargada con ninguna otra contribucion fuera de las espresadas en el código minero; además recordaremos la Real orden del Ministerio de Hacienda de 22 de Abril de 1853, declarando no sujetas al pago de derechos de hipotecas las trasferencias de minas, en atencion « á la índole y condiciones de esta propiedad, que tanto se diferencia de la

demás propiedad inmueble, á que se agrega la reconocida utilidad y conveniencia de dispensar todo género de proteccion á una industria que encierra tantos intereses, y cuyo completo desarrollo há de convertirla en una de las fuentes mas abundantes de la riqueza pública. »

Ya que hemos hablado de la nueva ley hipotecaria, indicaremos que en la obra que examinamos al tratar de las circunstancias de las concesiones y de la clase de propiedad que constituyen, no se hace mencion del art. 408 caso 10º de aquella ley, segun el cual las minas no se podrán constituir en hipoteca para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contraidas por sus dueños, mientras no se haya obtenido el título de la concesion definitiva, aunque estén situadas en terreno propio; circunstancia que es preciso tener muy en cuenta.

El capítulo 8.º es muy interesante para los que no conozcan nuestro derecho administrativo, pues antes de explicar la jurisdiccion minera establecida por la ley de minas, sienta los principios en que se fundan las competencias de jurisdiccion y atribuciones; y la jurisdiccion contencioso-administrativa y de los tribunales comunes. El capítulo 9.º tambien es sumamente importante, pues trata con bastante estension de las sociedades en general, de las colectivas, en comandita, anónimas y especiales mineras, dando á conocer las disposiciones del código de comercio y del civil, que se relacionan con este asunto. Y por fin termina la obra con el texto de la ley de minas, el reglamento para su ejecucion, la ley de sociedades mineras y la instruccion para la cobranza de los impuestos.

En resumen, la mayor parte de las cuestiones desenvueltas en este libro están perfectamente tratadas y al interpretar algunos puntos se hace referencia á las discusiones habidas en las Córtes antes de aprobarse la ley, de manera que la interpretacion no puede ser mas auténtica. El carácter de los autores ha dado á su obra una tendencia jurídica, haciendo aplicaciones y aclaraciones bajo el punto de vista del derecho comun de preferencia al del derecho administrativo. Bajo este último aspecto los comentarios no están tan desarrollados como en la obra de Lejislacion del Sr. Lomas que antes hemos citado. No es esto

hacer un cargo á los Sres. San Pedro, pues de todas maneras creemos que han prestado un gran servicio á las personas que se dedican á la minería, entre las cuales se irán difundiendo estos conocimientos que les son tan indispensables.

Lo que sí es de sentir es que algunas materias se hallen tratadas con poco orden; que se echen de menos los comentarios á algunas disposiciones importantes, y que se descubra alguna falta de unidad, algun descuido, sin duda inevitable en una obra escrita por dos personas. Tal es por ejemplo el que se nota en el número 130 de la página 65 al hablar del pueble de las pertenencias; en que se dice que mas adelante se explicará cómo deberá computarse la fuerza mecánica equivalente á los cuatro hombres por pertenencia, y que sin embargo no hemos encontrado en ninguna parte, apesar de haber leído toda la obra con el deseo de ver si el medio propuesto es igual al que nosotros pensamos que se debe emplear, ya que la ley ni el reglamento lo determinan, dejándolo á discrecion de los ingenieros.

Para terminar nuestra revista, solo nos falta decir algunas palabras acerca de las leyes de minas que rigen en las posesiones de Ultramar. En las islas Filipinas está vigente el reglamento aprobado por Real orden de 14 de Junio de 1846 cuyas disposiciones están tomadas la mayor parte del Real decreto de 1825; este reglamento hasta ahora no se ha tratado de modificar. En Cuba y Puerto-Rico rige la ley de 1825 con algunas variaciones y en lo que aquella no previene, todavía se siguen las ordenanzas de minería de Nueva España de 1783. En 1842 se nombró una comision para que redactase un proyecto de nuevas ordenanzas, que terminó y presentó sus trabajos en 1854, habiendo tomado parte en ellos como Inspector de la provincia de Puerto Príncipe el Sr. D. Policarpo Cía. Sobre este proyecto no recayó resolucion y en 1859 se ha nombrado otra junta para que en vista del anterior proyecto, la ley de 1849 y la vigente en la Península, redacte un nuevo proyecto de ley.

Despues de nueve años de iniciada la reforma de la ley en nuestras Antillas todavía no se ha resuelto nada en asunto tan importante y creemos que ahora mas que nunca es necesario

adoptar una resolucion. Los adelantos de aquellas provincias y la reciente union de Santo Domingo, donde al decir de la prensa periódica existen abundantes minerales de cobre, oro, plata, azogue, estaño, plomo, hierro, azufre, y hasta carbon de piedra cerca de Sanamá, sin contar con los jaspes, pórfidos, alabastros, mármoles, ágatas, amatistas y piedras de construccion que se señalan en diversos puntos de la isla, reclaman del Gobierno que dedique su atencion al desarrollo de esta riqueza por medio de una ley que promueva el trabajo de las minas.

No conocemos bien todas las circunstancias de las provincias ultramarinas; pero nos parece que mejor que dictar leyes especiales de minas, seria aplicar desde luego la legislacion vigente en la Península. Ahora que por los Reales decretos de 4 de Julio de este año, se ha separado completamente la justicia ordinaria de la administracion, creándose en las provincias consejos administrativos en un todo análogos á los consejos provinciales y al de Estado en la Península, creemos que no habrá dificultad seria en aplicar allí el código minero vigente, tanto menos cuanto que dichos decretos establecen que los consejos constituidos en tribunales administrativos, conozcan de los negocios de minas en los casos previstos por la ley. Así se conseguiría establecer la unidad de legislacion minera en todo el territorio español y que todas las provincias recibiesen iguales beneficios.

Para dar á la minería ultramarina el mismo impulso que en la Península, creemos que el personal facultativo allí destinado es escaso para atender á los estudios que deben hacerse si se ha de conocer la importancia minera de aquellas comarcas, sin desatender las demas obligaciones; y que quizás seria conveniente para facilitar á los particulares los auxilios de la instruccion pericial, el crear en la Habana y en Manila escuelas prácticas de minas, acomodadas á las necesidades de aquellos paises.

EUGENIO MAPPEL.

Se nos ha remitido para su insercion y le aceptamos con gusto, el siguiente trabajo que se refiere al estanco de la sal, rémora incesante del desarrollo de uno de los artículos mas indispensables de la vida. Entre tanto llega el día de la libertad para este prisionero del monopolio, bueno seria que se escucharan las poderosas razones del autor de este trabajo, que ha estudiado la cuestion bajo el punto de vista de la práctica.

Memoria sobre los inconvenientes del actual sistema de espendicion de la sal y su remedio.

La reforma del actual sistema de espendicion de la sal, es una necesidad económica.

Trataremos de defender este principio con las armas de la práctica, que hacen invencible la discusion, si están fundidas en los talleres de la reflexion y de la verdad, por mas que sean débiles las manos que las usan.

Resalta como principal perjuicio que causa el estanco de la sal, que siendo capaces algunas salinas de España de abastecer á toda Europa, esté reducido hoy su producto al surtido de algunos alfolíes, idea mezquina al contemplar las montañas de sal de Cardona y Minglanilla, las capas de Torrevieja y la Mata y las pirámides de San Fernando.

A utilizar esta superabundante riqueza deben dirigirse todos los estudios, porque de su desarrollo, resultarán para el Estado y para la industria cuantiosos bienes.

Es triste que cuando la civilizacion ha empezado á espedir las fuentes de la riqueza pública, que el antiguo sistema económico obstruía, conserve estancado este raudal que tanto beneficiaria la savia de la produccion.

La sal es un artículo de primera necesidad, y por consiguiente no puede prescindirse de su uso. Todos los alimentos la necesitan, y se emplea en muchas industrias y labores; pero concretándose al consumo humano, puede calcularse que por término medio gasta cada persona una onza diaria, teniendo en cuenta la confeccion del pan y demás alimentos é industrias, lo

cual hace al año 365 onzas, ó sean 22 libras 13 onzas por alma.

Sentada, pues, esta premisa que para su cálculo reconoce la Direccion de Estancadas y los economistas, es consecuencia que los 16.000.000 de almas de que consta la poblacion de España, segun el censo de 1857, necesitan 3.650.000 quintales de sal.

Segun las últimas cuentas de presupuestos publicadas en 1857, año de los mas beneficiosos, el consumo humano ascendió á 2.047.870 quintales 87 libras de sal, ó sea poco mas de la mitad de lo que se calcula debe consumirse.

Todos los esfuerzos de la Administracion pública, para lograr los valores calculados, se estrellan én los inconvenientes del sistema actual.

Indiquemos los mas principales con el lenguaje de la verdad y de la experiencia.

Es axioma sabido en la Administracion de la sal, que el que obra sencillamente en su manejo se perjudica de una manera notable, por las considerables mermas que tiene este artículo á causa de la influencia atmosférica, de la poca conveniencia de los almacenes, de su fácil sustraccion, de su reposo y movimiento en la venta y de otras causas. Esta consideracion que es exacta, hace á muchos encargados en su manejo tomar sus precauciones que siempre refluyen en perjuicio de los valores, de la moralidad y algunas veces de la salud pública.

Los administradores de estancadas que obran legalmente, miran este artículo de su encargo con repugnancia, por las pérdidas que ocasiona su manejo, el que necesita además toda su atencion y cuidado. El luchar con los conductores les produce grandes inconvenientes, pues como hombres prácticos ó maliciosos saben aprovechar cualquier descuido, para indemnizarse de la diferencia que hay de la cantidad de sal pesada en las fábricas á la descargada en el alfolí despues de un arrastre largo, ó para lucrarse, como en un hecho que entre otros recordamos, en que un conductor descargó un costal cuya mitad superior era de tierra blanca, contando con que la inferior taparia el fraude, pero una casualidad descubrió este engaño, que despues no se hu-

biese notado en mucho tiempo. El escandallo seria muy útil si fuera posible confrontar con él toda la sal conducida, pero en una partida grande no es posible evitar que los conductores de mala fé hagan alguna composicion, si nó han logrado en las fábricas algun favor, cuyas diferencias vendan en el tránsito. De todos éstos manejos inconvenientes, y del que se hace mas en pequeño en algunas espendedurías y por las manos porque pasa la sal, resulta una tendencia general á aumentar el género, cosa altamente perjudicial é inmoral y una de las causas principales de la escasez de valores.

Los fomentadores de pesca y salazon, reciben al fiado por seis meses la sal que necesitan para salar sus pescados y carnes, á condicion de justificar su inversion con la guía de embarque y la tornaguia de arribada, pagando su importe á 8 reales ó céntimos quintal empleado en todos los casos, ya se extraiga por tierra á puntos del interior, ó por mar, á un punto que diste por tierra del de embarque 20 leguas cuando menos. Bastando 40 libras de sal se consideran consumidas 56 libras en la salazon de cada quintal de abadejo, albacora, anchoa, atun, boqueron, caballa, congrio, salmón y sardina; 84 libras en la de merluza y 28 en la de los demas pescados, siempre que todas las salazones citadas sean prensadas, pues si estuviesen salpresadas ó curadas se abona solo 28 libras por quintal. En cada quintal de carne salada se calculan 56 libras de sal, y 28 libras en quintal de embuchados de cerdo, manteca de vaca y queso. La administracion debe intervenir y fiscalizar la inversion de las sales, inutilizando á los fomentadores en sus ventas las resalgas ó residuos de la sal empleada y haciéndoles pagar al precio de estanco las diferencias que les resulten entre la sal fiada y la empleada.

Como se comprende á la simple consideracion, este sistema es sumamente embarazoso para los industriales é ineficaz para el fisco. A los primeros se les sujeta á unas trabas perjudiciales en el libre comercio, porque tienen siempre que estar sujetos á la intervencion de la Hacienda, y cuidar de una justificacion que algunas veces no pueden lograr. La administracion por su parte, aun constituida en las fábricas, cosa imposible,

no podrá evitar que se utilicen las resalgas, que se emplee menos sal que la concedida, á cada quintal de pescado, como sucede á casi todos los casos y que se suponga una justificacion de empleo no difeíl al soborno y á la astucia, en el caso de mala fé.

Esto mismo puede calcularse en la sal concedida á las demas industrias, y siendo todas una cantidad considerable de quintales, puede suponerse la suma grande en que se perjudica la renta.

A los ganaderos justificando el número de cabezas de ganado que poseen con certificaciones de los ayuntamientos, referentes á los amillaramientos respectivos se les espiden libramientos contra las fábricas, previo su pago al precio de 17 reales 50 maravedises quintal. La sal misturada ó adulterada se les facilita en los alfolles mediante justificacion al precio de 17 reales 50 maravedises. La justificacion exigida es ineficaz por referirla á un documento por desgracia inexacto en la mayor parte de las localidades y porque en muchas de ellas los ganaderos consiguen de las juntas periciales les apliquen á la pecuaria, parte de las otras riquezas imponibles, con lo que les conceden el poder reclamar mayor cantidad de sal sin perjudicar la imposicion territorial. La misturada es sabido que algunas familias poco escrupulosas y pobres hasta la usan en la comida, porque la espuma arroja la retama y el hollin, y no contiene materias nocivas por mas que sea desagradable. Su escasa venta prueba tambien la poca aplicacion que se hace de ella en las ganaderías.

Esta es, pues, otra de las causas no despreciables que contribuyen al desmerecimiento de los valores de la renta.

La diputacion de Alava recibió en el último año de 1856, 17.544 quintales 80 libras, cantidad en que se calculó el consumo anual de su provincia, por los cuales pagó 202.580 reales, ó sean 11 reales 53 céntimos el quintal por término medio.

Las provincias vascongadas y Navarra conservan el privilegio de sus fueros de poder tomar la sal necesaria para su consumo á coste y costas. Desde luego choca este privilegio, que

sin razon alguna hace de peor condicion al resto del pais , pudiendo dar lugar á otros perjuicios comparando estos bajos precios con los que tiene la sal en los pueblos inmediatos de otras provincias por mas vigilancia que ejerzan las diputaciones y resguardos del Reino. Esta es otra de las causas que vamos enumerando.

La sal de Portugal , donde es libre su comercio , es de una calidad muy infima comparada con la nuestra , pero la notable diferencia que existe en sus precios alienta el contrabando que se hace por las estensas y descubiertas fronteras , sin que pueda ser eficaz la vigilancia y fiscalizacion , cosa que influye tambien mucho en la baja de los valores generales de la renta.

En el año de 1856 se vendieron al extranjero 2.036.552 quintales 32 libras de las fábricas de la Mata y Torrevieja en Alicante , del Pinatar en Murcia y de las Baleares , que produjeron al Estado 3.007.060 reales , saliendo por término medio cada quintal á 1 real 47 céntimos , tipo insignificante que no cubriría de hecho los gastos de fabricacion y explotacion. Este privilegio tan notable en favor de la esportacion no puede justificarlo razon alguna , porque el Estado como cualquier industria particular en buena ley económica , tiene derecho á imponer á su mercancía no solo los gastos sino todas las ganancias consiguientes á la especulacion. Al permitirse que se carguen en las tre los buques extranjeros de este precioso artículo , la administracion perjudica y ofende al pais que debe ser siempre objeto de preferencia , caso de reconocerse alguna. Téngase en cuenta que una de las banderas que esportan en mayor escala es la inglesa , en cuyo pais se carece de este necesario mineral , y aunque entrara en el sistema general que indicaremos , siempre encontraria en España un mercado mas inmediato , mas barato y cómodo , y un género con el que no puede competir ninguno del mundo. Resulta tambien otro perjuicio de mucha consideracion. Es casi imposible que el resguardo pueda impedir se verifiquen algunos alijos de esta sal en nuestras costas , como está sucediendo con frecuencia.

Resumiendo , pues , resulta que la Hacienda no logra en la administracion de la sal , la mitad de valores de que es suscep-

tible , influyendo para ello las principales causas siguientes:

1.^a Los perjuicios que resultan del manejo de la venta de la sal en los alfoltes y espededurías.

2.^a La poca intervencion que puede ejercerse en el empleo de la sal entregada á los fomentadores y demás industrias.

3.^a El abuso que puede hacerse de la sal entregada á los ganaderos.

4.^a El perjuicio que sufre el Estado con el privilegio de las provincias exentas.

5.^a La notable diferencia de precios con Portugal que alienta el contrabando.

6.^a La forma en que se vende la sal al extranjero.

Ademas de las anteriores causas existen otras muchas que prueban los perjuicios notables , que sufren los valores de la renta de la sal , lo que hace necesaria una reforma que sobre cortar el actual foco de inmoralidad , favorezca los intereses del Estado y los de la industria.

La siguiente idea podria utilizarse como un medio de lograr estos beneficios , con la que se entraria en un terreno que podrian cultivar otras fuerzas mas inteligentes y superiores.

La Hacienda podria vender la sal en las fábricas sin distincion ni privilegio alguno á un precio comun y equitativo , teniendo en cuenta los gastos de fabricacion , la utilidad que tiene derecho á réclamar toda industria , y considerando tambien su indole de impuestos públicos , es decir , exigiendo por el pronto de este ramo la cantidad líquida que hoy logra con lo que deberia dejar enteramente libre su tráfico en el interior.

Teniendo á la vista la cuenta de los presupuestos últimos , la Hacienda vende próximamente cada año 4.000.000 de quintales de sal de todas clases para el consumo humano , industrias , esportaciones , etc. , que le producen por término medio 100.000.000 de reales íntegros de los que hay que deducir unos 40 millones á que ascienden los gastos próximamente , de manera que le restan líquidos sesenta millones para los cuatro de quintales que espense , lo que hace un valor líquido de quince reales á cada quintal.

Tenemos á la vista muchos datos que prueban la exactitud

de este cálculo , y las pruebas numéricas son verdades incontables.

Vendiendo la Hacienda la sal en las fábricas á 15 reales quintal (tipo infimo si se considera que los ganaderos las solicitan de las mismas con implicada justificacion á 30 reales), logrará por el pronto el producto líquido que muchos años no alcanza , y mas hoy con los crecidos gastos de conducciones , á cuyos valores hay que aumentar el importe de las matrículas de subsidio por efecto de la misma industria que se establecia. Los productos de la venta se elevarian al poco tiempo á una cantidad respetable , si se realizaban los cálculos razonables del consumo humano , de las industrias y de la agricultura , consiguiéndose por el medio propuesto equilibrar los privilegios con las exigencias del consumo público.

Es axioma reconocido y hasta vulgar en economía que vale mas vender mucho con corta ganancia , que poco con mucha , por cuya razon la Hacienda podria hasta rebajar el precio de la sal segun le fuera aconsejando la esperiencia.

Por la reforma indicada se aspiraria á esponder esas enormes existencias que superabundan en muchas fábricas , porque hoy por el alto precio que tiene la sal la economizan ó prescinden de ella en general muchos consumidores , y en particular algunas pequeñas industrias , que ó no gozan de beneficio ó no tienen capitales suficientes para aspirar á la ventaja de sacar la sal al fiado y pagarla á menos precio que el de estanco , y mucha parte de la ganadería y particulares que no pudiendo hacer la justificacion por el corto número de ganado , que no merece consideracion de riqueza pecuaria , tienen que consumir la sal al precio de estanco , y es la verdad que siendo un artículo tan caro , todos economizan su uso con perjuicio del Estado.

Entre , pues , la Hacienda en esta útil reforma y verá acrecer sus valores á una altura incalculable , auxiliando la industria y especulacion particular.

Con un módico precio toda la Nacion entraria á gozar un beneficio igual y justo , y las industrias salazoneras y fabriles no perdian con el nuevo valor de la sal , ganando en la franquicia que les libraba de toda fiscalizacion.

Por mucha proteccion que merezcan las industrias , nunca pueden pedir ni exigir que la Hacienda pierda , como sucede hoy con casi todas las favorecidas al darles la sal , no solo al fiado , sino á menor precio del coste que tiene , cuando hay otras industrias tan estimables como la fabricacion del pan , etc. , que carecen de todo privilegio.

Al quitar en el interior el manejo multiplicado de este incitativo y adulterable artículo , se favorecia á la Hacienda , y á las buenas costumbres , neutralizando con el desestanco uno de los alicientes del contrabando.

Se abria en el pais una nueva industria de especulacion local ó general que redundaba en beneficio del Tesoro , quien podria imponer una matrícula de subsidio conveniente.

Se emplearian en este nuevo tráfico muchos capitales muebles y semovientes , cuya consideracion debe ser muy atendible para un gobierno protector.

No deberia temerse la falta de surtido , porque es sabido que en todas partes la especulacion busca los mercados y no tardarian en establecerse en cada pueblo almacenes particulares que acudiesen á las necesidades del consumo.

La especulacion tambien estableceria grandes depósitos en los puertos principales donde cargarían de retorno los buques extranjeros , acudiéndose por este medio á la comodidad en las esportaciones tan necesaria y valedera en el comercio. En apoyo de esta observacion recordamos algunas proposiciones que se han hecho á la Direccion de estancadas en este sentido con privilegio de atender al surtido exterior.

Las indemnizaciones á los propietarios y demas partícipes de las salinas , deberia imputarse como gasto de fabricacion.

Presentimos un reparo esencial que podria ocurrirse como inconveniente para plantear este sistema , y es la dificultad de intervenir la venta de sal en las fábricas , dejándolas el manejo de cuantiosas sumas.

Encontramos entre otros , dos medios que neutralizan este inconveniente.

La Hacienda podria vender en los estancos sellos que representaran el valor de uno ó mas quintales , con cuyo papel-mo-

neda la fábrica entregaria la cantidad de sal dando al comprador una guia impresa por si queria fiscalizar á la fábrica y al comprador.

O podria darse al comprador libramientos contra la fábrica, prévio su pago en tesorería.

Creemos inconveniente é irrealizable el desestanco de la sal con la venta de las salinas como se ha propuesto hasta ahora, porque sobre ser un grande elemento sus productos para el Estado, no hay capitalizacion posible de las innumerables riquezas de muchas de ellas, y en todo caso nunca seria oportuno conceder en el pais un predominio tan inmenso á capitales nacionales ó extranjeros, dejándoles árbitros de imponer condiciones onerosas á la venta, cuando un gobierno nacional y protector, con la reforma propuesta, solo exigiria los gastos de fabricacion y un impuesto razonable (1).

El planteamiento del nuevo sistema no causaria reforma de empleados fuera de los pocos especiales dedicados á la venta, cosa que es digna tambien de consideracion.

Finalmente, la administracion podria hacer grandes mejoras en la fabricacion, impulsando la elaboracion á la cantidad de que es susceptible, ya utilizando los muchos sobrantes de

(1) En este párrafo el ilustrado autor de este interesante artículo, no ha tenido presentes los principios ó axiomas económicos que tan bien conoce y aplica en otras ocasiones. El desestanco completo de la sal con la venta de las salinas, deberá llevarse á cabo, porque los gobiernos no deben ser industriales. No hay peligro en abandonar al interés privado la explotacion de las salinas porque no seria un solo capitalista nacional ó extranjero el que las adquiriese todas, como hoy están todas en manos del Gobierno; al contrario repartidas entre muchos empresarios ó compañías; resultaria la concurrencia, causa de baratura, y por fin la capitalizacion de las salinas no es una cosa tan imposible que haga irrealizable la venta; la tasacion de las salinas entra en el problema general de tasacion de las minas, que con las debidas precauciones resuelve en todos los casos la economía minera.

El sencillo medio propuesto por el autor para evitar los abusos del monopolio de la sal, debe aceptarse desde luego como un tránsito para llegar al desestanco completo. Téngase muy presente que el desestanco

aguas-mineras que resultan en las unas, ya abriendo nuevas minas y canteras en otras, y cogiendo en La Mata y Torreveja y otras estos frutos seculares que la naturaleza ha prodigado á manos llenas, adoptando en todos los casos las mejoras que aconsejan los adelantos modernos.

Madrid 31 de Mayo de 1861.

RAMON LOPEZ BORREGUERO.

Reconocida por todo el mundo la justicia de que la sal comun se facilite al consumo humano á un precio cómodo por ser artículo de primera necesidad, y hallándose el problema reducido en nuestro pais á conocer la manera de hacerlo sin que las rentas públicas padezcan por esta causa, creemos que el señor Borreguero ha estado muy oportuno al proponer al Gobierno de S. M. la rebaja á quince reales el quintal castellano para todas sus aplicaciones. Cuando el tesoro público se halla tan desahogado como es bien notorio por efecto de la regularidad en el pago de las contribuciones, y de los grandes ingresos que tiene á causa de la desamortizacion, nuestra opinion es que el Consejo de Ministros debia acordar esta ú otra mayor rebaja en los presupuestos que ha de presentar este año á las Córtes, y á la vez, el nombramiento de una comision especial que estudiase en todos sus detalles esta cuestion para que en el término de un año precisamente propusiera la reforma completa y definitiva de este importante ramo. Si contra lo que es muy probable, resultaba algun déficit en la renta que hoy obtiene de la

del plomo y el alcohol decretado en 3 de Noviembre de 1817 y la libertad concedida despues para labrar minas, nos ha elevado á la primera categoría en la produccion de plomos y que la abundancia de nuestros productos y la baratura de sus precios, han influido notablemente en los mercados de Europa y todavia influyen, abriéndonos grandes raudales de riqueza.

E. M.

sal á causa de la rebaja de precio , es innegable que se podría cubrir holgadamente por el Gobierno con las demás rentas , y para el año de 1863 ya podría regir el arreglo que hubiese escogitado la comision que proponemos.

Una nacion que cual la nuestra nunca deja de responder á la voz de los Gobiernos que con sinceridad la esponen su situacion y que la piden sacrificios para cubrir las cargas públicas, no debe ofrecer temores á sus gobernantes de que por haberla acostumbrado un año á disfrutar de algunas ventajas en la adquisicion de la sal seria despues tenaz ó resistente á cualquiera otra innovacion que subiese algo este precio. Nuestra conviccion es que muy al contrario de resultar falta en el ingreso actual de esta renta, habria regularmente un aumento ; porque como demuestra el señor Borreguero , de conformidad con nuestros datos y propias observaciones , es innegable que se aumentaria el consumo y se disminuiria el contrabando de la sal tan pronto como el Gobierno rebajara su precio poniéndolo al alcance de todas las clases. Y esto que hace algunos años ofrecia mayor dificultad siempre que la venta hubiera de dejarse libre segun se propone, hoy está fuera de duda tambien, que sobrarian especuladores que se dedicaran al trasporte y comercio de la sal , en razon á la facilidad de comunicaciones para todo el reino , y á que todavía existen muchos traginantes sin haberse acomodado á otra ocupacion de la que tenian como arrieros , carreteros , etc., desde el planteamiento de los ferro-carriles.

Siendo tan conocidas nuestras ideas sobre este particular porque varias veces las hemos consignado en este periódico , como pueden verse en los tomos 3.º y 4.º principalmente, poco podríamos añadir ya despues de la sencilla esposicion que precede, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Hacienda segun nuestras noticias por el mismo Sr. Borreguero , cuyo voto y aserto por otra parte llevan el sello de su bien conocida reputacion en este ramo , por los muchos destinos de gefe y oficial del negociado de sal , ya en la Direccion de Estancadas , ya en las administraciones de provincia. De consiguiente , para que el Gobierno perdiese todo recelo de dar un paso tan trascendental sin la sancion de la opinion pública , apelamos al patriotismo de nuestros

compañeros en la prensa , y á todos cuantos tengan motivos de conocer algo estos asuntos , para que se ponga una vez mas á discusion esta materia ; y estamos seguros de que conviniendo con nosotros en la necesidad de reformar el actual sistema de abastecimiento de sal al pais , se puede acordar tambien un medio que por de pronto se venda este artículo á un precio mucho mas cómodo que el que hoy tiene , sin menoscabo de las rentas públicas , y se preparará así la reforma radical que en buena administracion exige el desestanco.

Para cuando llegue este caso , que no hay duda llegará , como á todo lo que es razonable y de notoria conveniencia general cual es la libre esportacion y venta de la sal comun, ocurreranos manifestar por conclusion algunos hechos que patentizarán mas la facilidad de esta reforma.

En primer lugar nadie desconoce la mala fabricacion de la sal en casi todos nuestros establecimientos , y esta falta que en cualquiera otro pais podría hallarse disculpada por las malas condiciones del clima , ó porque se dificultasen los medios de producirla con abundancia , economía y esmero , es vergonzoso que aquello nos suceda teniendo el Estado en accion , que nosotros recordemos , tres salinas en la provincia de Albacete , dos en la de Alicante , una en la de Almería , otra en la de Barcelona , cuatro en Búrgos , tres en Cádiz , tres en Córdoba , seis en Cuenca , cuatro en Granada , cinco en Guadalajara , dos en Huesca , seis en Jaen , dos en Lérida , tres en Madrid , ocho ó nueve en Murcia , dos en Santander , tres ó cuatro en Sevilla , una en Tarragona , cuatro en Teruel , una en Valencia , otra en Valladolid , dos en Zaragoza , y finalmente , otras dos en Baleares : es decir , que sin contar otras muchísimas que el Estado podría beneficiar en estos y otros puntos de nuestro suelo porque le son bien conocidas , y le cuesta su custodia , se hallan tan bien distribuidas que apenas se haria perceptible la diferencia de precios por los trasportes , en aquellas localidades que mas distan de los puntos de produccion. Y si á esto agregamos la circunstancia especialísima de nuestro clima para fabricar la sal , de excelente calidad por los métodos naturales que son bien conocidos , y se diese mayor desarrollo á su produccion , es seguro que en poco

tiempo llegaria á ser este ramo uno de los mas importantes que acreciesen nuestra riqueza pública.

Pues bien, si nosotros con prudencia pero sin miedo acometemos la reforma rebajando primeramente los precios y aumentando y perfeccionando la fabricacion, es indudable que al paso que facilitamos así su consumo fomentaremos nuestra industria salazonera, la de productos químicos y aun la pecuaria, sobre todas las cuales cargaria en su dia la contribucion correspondiente.

Por otra parte, sino variamos de sistema en este ramo y continuamos vendiendo la sal al extranjero por tan ínfimo precio que ni aun cubre los gastos de su explotacion, es evidente que por mas vigilancia que el Gobierno emplee para evitar el contrabando, nunca podrá evitarlo, especialmente en nuestras provincias occidentales donde con mayor facilidad pueden proveerse de Portugal y aun de la misma que nosotros vendemos á los buques extranjeros.

Finalmente, si la ciencia ha de sobreponerse á la rutina, como sucede en todos los demas paises ilustrados, si la ley no ha de ser una letra muerta, y si se quieren obtener verdaderas economías en este ramo, creemos ahora como siempre que es necesario poner las salinas bajo la Direccion facultativa del Cuerpo de Ingenieros de minas.

S. Y.

JURISPRUDENCIA MINERA.

El ilustrado periódico de jurisprudencia y legislacion *El Eco de la ley*, al publicar las discusiones del Consejo de Estado, extracta la doctrina establecida en cada una de las diferentes consultas, dando á conocer claramente la jurisprudencia establecida. Hé aquí los principios establecidos en los asuntos de minas

en lo que va transcurrido del año y cuyo conocimiento creemos será de utilidad para nuestros lectores :

1.º Que solo á las autoridades y tribunales administrativos corresponde conocer de las estralimitaciones del terreno demarcado á varias minas, puesto que ellas son las que pueden declarar la existencia de las superposiciones y rectificacion de límites de las pertenencias mineras con arreglo al artículo 87 del reglamento de 5 de Octubre de 1859, dado para la aplicacion de la ley de minas de 6 de Julio de igual año. (*Gaceta de 25 de Enero de 1861*).

2.º Que con arreglo al artículo 34 de la ley de minería de 11 de Abril de 1849 y el 62 del reglamento para su ejecucion, tiene lugar la vía contenciosa cuando se intenta contra concesiones definitivas de minas.

3.º Que la decision de nulidad de un expediente, administrativamente declarada, si bien no es susceptible de reclamacion contenciosa, fuera de los casos prescritos por la ley, no obsta para que los interesados en él hagan valer sus derechos, si alguno les confiere el acto personal del registro, luego que la ley abra á todos la vía contenciosa.

4.º Que es condicion indispensable para el registro de una mina, el designar exacta y circunstanciadamente, y no de un modo estenso y general, el sitio fijo donde hayan de establecerse los trabajos, ó sea el punto desde donde deba partirse para ver si hay terreno franco.

5.º Que si la falta de este registro puede remediarse á tiempo, no cabe hacerlo cuando ya existen derechos á favor de un tercero. (*Gaceta de 3 de Enero*).

6.º Que para que el registro de una mina produzca todos sus efectos, se debe hacer constar la existencia del criadero ó mineral.

7.º Que sin esta circunstancia el registrador no adquiere derecho alguno legítimo sobre el terreno, ni puede impedir á otros el establecimiento de trabajos de investigacion y calicata, quedando sujeto á la deliberacion revocatoria que hubiese lugar.

8.º Que no se puede disculpar la falta de no haberlo hecho constar por la morosidad del ingeniero en practicar el recono-

cimiento despues de haber designado él la pertenencia , porque de esta falta se hace responsable el denunciador por no reclamar en tiempo contra la apatía de un funcionario de la Administración que puede causarle perjuicio. (*Gaceta del 14 de Marzo*).

9.º Que cuando la suspension de las labores de una mina reconoce por causa la incertidumbre de su propiedad , ó cualquiera otra circunstancia que pueda reputarse como fuerza mayor para su dueño , y no el ánimo de abandonarlas , no puede invocarse por un nuevo denunciante como fundamento para que se declare la caducidad de ella , pues la propiedad de las minas no se pierde á consecuencia de un denuncia , mientras en este no se haga constar , sin género alguno de duda , que ha mediado el abandono voluntario. (*Gaceta de 8 de Abril*).

VARIEDADES.

Escuela especial de Ingenieros de Minas.

Debiendo verificarse en el próximo mes de Setiembre los exámenes de ingreso en esta Escuela , se insertan á continuacion los artículos del reglamento que se refieren á los alumnos para conocimiento de los que gusten presentar sus solicitudes en el plazo que el mismo reglamento señala ; en el concepto de que los libros de texto que sirven para marcar la extension con que ha de exigirse el conocimiento de las materias de que han de examinarse los candidatos son los siguientes :

Cirotte ó Cortazar para aritmética , álgebra , geometría , trigonometría plana y esférica , y geometría analítica de dos dimensiones.

Ganot ó Deguin para la fisica experimental.

Boucharlat ó Galdo para las nociones de historia natural.

Madrid 20 de Julio de 1861. —El Director , Ramon Pellico.

ARTICULOS DEL REGLAMENTO DE LA ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS QUE SE REFIEREN Á LOS ASPIRANTES Á INGRESO EN LA MISMA.

CAPITULO V.

De los Alumnos.

Art. 39. Los alumnos podrán ser internos ó externos. Los primeros tendrán opcion á ingresar en el Cuerpo de Ingenieros de Minas , con arreglo á lo prescrito en el artículo 67 , recibiendo al mismo tiempo el título de Ingenieros. Los segundos solo tienen opcion al título de Ingenieros de Minas , conforme á lo dispuesto en el art. 68.

Art. 40. Para ser admitido como alumno interno se necesita :

- 1.º Ser español.
- 2.º Ser mayor de 16 años y no pasar de 25 , acreditándolo por medio de la fe de bautismo.
- 3.º Ser de buena vida y costumbres , lo que se acreditará por medio de certificados del Cura párroco y de la Autoridad civil del pueblo donde resida el candidato.
- 4.º Ser de complexion sana y robusta , y no tener ningun defecto físico que le impida desempeñar los diferentes ejercicios de la minería.
- 5.º Acreditar , por medio de certificaciones , haber estudiado con aprovechamiento , en alguno de los establecimientos públicos ó en las enseñanzas particulares que la ley autoriza al efecto , las materias siguientes :

Religion y moral.

Aritmética.

Algebra , incluidas las ecuaciones superiores.

Geometría.

Trigonometría rectilínea y esférica , con el uso de las tablas logarítmicas.

Geometría analítica de dos dimensiones.

Fisica experimental y nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traduccion correcta del idioma francés.

Servirá de recomendacion á los candidatos el saber además traducir el inglés ó el latin.

Desde el año de 1863 se exigirá el título de Bachiller en Artes.

6.º Sufrir un exámen de las materias antes expresadas ante un Tribunal compuesto de cinco Profesores.

Art. 41. Para ser admitido como alumno externo se exigirán las mismas circunstancias que se señalan para los internos, excepto la edad y cualidades físicas.

Art. 42. La admision de alumnos en la Escuela tendrá lugar todos los años. La convocatoria se publicará en los últimos dias del mes de Julio por medio de los periódicos oficiales, expresando en ella la extension con que han de exigirse las materias de que habla el art. 40, y señalando la obra ú obras que indique la Junta de Profesores para que sirvan de punto de comparacion, sin que se entienda por esto que los candidatos hayan de haber estudiado precisamente por ellas.

Art. 43. Las solicitudes de los candidatos deberán dirigirse al Director de la Escuela, y acompañarse de la fe de bautismo del interesado y de los demás documentos que exige el art. 40. Estas solicitudes documentadas se admitirán en la Secretaría de la misma Escuela hasta el último dia de Agosto.

Art. 44. Los exámenes para la admision de alumnos empezarán el dia 1.º de Setiembre.

Art. 45. Los ejercicios serán tres en el orden siguiente:

- 1.º Sobre aritmética, álgebra, geometria y trigonometría.
- 2.º Sobre geometría analítica de dos dimensiones, física experimental, y nociones de química é historia natural.
- 3.º Sobre el dibujo lineal y topográfico, y traduccion del francés.

Art. 46. Los dos primeros ejercicios consistirán en satisfacer á las preguntas que les hagan los Profesores durante una hora por lo menos.

El dibujo se reducirá á examinar los que presenten los candidatos y compararlos con la copia de una parte de ellos que harán en la Escuela. Bastará saber copiar una máquina, un orden de arquitectura ó un plano topográfico.

El de francés se verificará traduciendo el candidato, en el acto, en la obra que se le presente.

Art. 47. La calificación de los examinados se hará con las notas de aprobado ó desaprobado por mayoría de votos del Tribunal, á quien corresponde tambien fijar el orden de colocacion de los que resulten aprobados.

Art. 48. Las relaciones de censura se formarán por todos los examinadores y se extenderán por duplicado: una de ellas se pasará al Director general de Agricultura, Industria y Comercio para su conocimiento, y la otra quedará archivada en la Secretaría de la Escuela. Estas relaciones serán conformes al modelo núm. 1.

Art. 49. A los candidatos que lo soliciten se les devolverán, mediante recibo, los documentos que hubiesen acompañado á su solicitud.

Títulos de Ingenieros.—Habiendo sido aprobados en el exámen general de fin de carrera los alumnos internos de la Escuela especial de Ingenieros de minas D. Eduardo Riu y Sarcos, D. Estanislao Torinos y Soler, D. Miguel Valladolid y Nieto y D. Joaquin Izquierdo y Cutayar; se ha mandado por Real orden de 9 de Julio del corriente, que se les expida el título de Ingenieros de minas y se les dé entrada en el Cuerpo, en cuyo escalafon deberán ocupar el número que les corresponda en la clase de Ingenieros segundos con el sueldo anual de nueve mil reales.

Con la misma fecha se ha resuelto de Real orden que al alumno externo D. José Martin Echeveste, aprobado en el exámen general de fin de carrera, se le expida el título de ingeniero de minas.

Comision.—Por Real orden de 9 de Julio del actual, se ha comisionado al ingeniero jefe de segunda clase D. Lucas de Aldana, para que acompañado del auxiliar facultativo D. Agustin Aguilar, practique el oportuno reconocimiento de las cuencas carboníferas de Utrillas y Gargallo en la provincia de Teruel, é informe cuanto crea conducente acerca de su extension y de la naturaleza é importancia de los criaderos, expresando tambien todo lo que la ciencia y su práctica le sugieran respecto á la explotacion de las mismas.

Minerales de Santo Domingo.—Han llegado á la Habana en el vapor *Cárdenas*, varias muestras remitidas por el activo capitán de ingenieros Sr. Olañeta. Son de oro, cobre y azogue. ¿Si habremos encontrado una nueva California? Entonces si que no faltarian pobladores, sin necesidad de empresas de inmigracion de ninguna clase. Cartas de Santo Domingo aseguran tambien que se ha hecho el descubrimiento importantísimo de cinco minas de carbon de piedra cerca de Samaná.

Hé aquí lo que sobre este particular dice una historia inédita de esta isla:

« A la riqueza de la vegetacion exterior del terreno, se agrega que aquellas montañas, vestidas de chaparrales y de aspecto árido, están llenas de ricos minerales, como ya hemos referido hablando de las minas que se elaboraron en el Gobierno del Comendador Ovando y del segundo Almirante. Cual si rebosara del centro fué como se presentó el oro á los primeros descubridores en la corriente de los rios y de allí la certidumbre que existian cuantiosas minas de este metal.

Efectivamente, se sabe de positivo además de que hay minas de oro

que se elaboraron y beneficiaron del Cibau, en Jayna, Buena Ventura, Bonaio, Cotny, Zague, las Mesitas, Puerto de Plata, Guaba el Rubio, Mariel ó Bahuroco, Guasabacoa, Yancy, Guayaba, La Cruz, San Miguel, el Seybo ó Higney, existen otras muchas que no han pisado los caminantes; y lo mismo debe entenderse de los otros metales y piedras como plata, estaño, plomo, cobre, imán, azogue y azufre de las que no hice alguna mención en el capítulo 9.º de esta obra. Existen jaspes y pórfidos excelentes, alabastros y otros mármoles apreciables. Hay minas de esmeraldas en Maymon cerca de Bonaio y jurisdicción de Gatuy. Agatas en la de Azua y Bany y muy grandes en Bánica á orillas del río Tosino; amatistas de un color violado y de excelente agua, en la jurisdicción de Santiago; y en los ríos de Neyla y Huscha pelonas ó guijarros que contienen hermosísimos brillantes. Abundan las piedras de construcción, pizarras, piedras para cal y terrenos vitrificables, de que se construyen vasos, botes, etc. En conclusión es tan rico este reino que no envidia al vegetal; igual en profusión se presenta el oro por la superficie en las corrientes de los ríos, demostrando de esta manera la riqueza de que están impregnadas las entrañas del territorio.»

(Las Novedades.)

Aguas del Ebro.—Se han analizado en la Escuela de Minas las aguas del Ebro, tomadas en tres distintos puntos y remitidas por la Compañía del ferrocarril de Zaragoza á Alsasua, y se han obtenido los resultados siguientes:

I. *Procedente de la estación de las Casetas.*

Un litro evaporado á sequedad deja un residuo, cuyo peso es de 1,200 y cuya composición:

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Cloruro sódico | 0,243 |
| Sulfato sódico | 0,140 |
| Sulfato cálcico | 0,533 |
| Carbonato cálcico | 0,071 |
| Carbonato magnésico | 0,185 |
| Sílice | 0,028 |
| Materia orgánica | indicios. |
| | <hr/> |
| | 1,200 |

II. *Procedente de la estación de Cortes.*

Un litro deja un residuo de 1,036, cuya composición es:

| | |
|----------------------------|-----------|
| Cloruro sódico | 0,179 |
| Sulfato sódico | 0,497 |
| Sulfato cálcico | 0,029 |
| Cal libre | 0,175 |
| Materia orgánica | indicios. |
| | <hr/> |
| | 0,880 |

La diferencia que se observa respecto del peso del residuo comparado con el resultado del análisis, procede, aparte de una ligera pérdida, del ácido carbónico que absorbe, al evaporar el agua en contacto del aire, la cal que en ella se encuentra libre y que la comunica una reacción alcalina bastante marcada.

III. *Procedente de la estación de Pamplona.*

Un litro evaporado á sequedad dejó un residuo de color muy oscuro y cuyo peso fué de 1,125 con la composición siguiente:

| | |
|-------------------------------|-------|
| Cloruro sódico | 0,148 |
| Sulfato sódico | 0,035 |
| Sulfato cálcico | 0,085 |
| Carbonato cálcico | 0,020 |
| Carbonato magnésico | 0,033 |
| Materia orgánica | 0,800 |
| Pérdida | 0,004 |
| | <hr/> |
| | 1,125 |

La gran cantidad de materia orgánica que se ha encontrado en esta última proviene indudablemente de las malas condiciones del envase en que se ha remitido á la Escuela, pues se ha empleado al efecto un barril de madera nuevo, del cual ha extraído el agua la gran proporción de tanino que contiene y que seguramente no se halla en las aguas del Ebro en su estado natural.

BIBLIOGRAFIA.

Observaciones prácticas sobre la minería carbonera de Asturias, por D. Restituto Alvarez Builla.—Oviedo, 1861.

De l'hydrogeologie ou action et mouvement des eaux dans l'interieur des terres, origine et de couverte des sources, etc.; par M. l'abbé Jacquet.—Paris, 1861.—Se vende á 11 rs. en la librería de D. Carlos Baylli-Bailliere.

Theorie generale des machines á vapeur, mise á la portée des personnes qui n'ont point étudié les mathematiques superieures, par A. Devillez.—Liege, 1861.—Un tomo y atlas, 76 rs. Baylli-Bailliere.

De l'exploitation de la houille en Belgique, par Emile Tonneau ingenieur de charbonnage.

De la houille et en particulier de diverses especes de houille exploitées au couchant de Mons, en Hainaut (Belgique), par M. V. Bouby, ingenieur civil des arts et manufactures.

Moyen d'extraction permettant de reduire la section des puits sur une grand partie de leur profondeur, par M. L. Chaudron ingenieur, accompagné d'une machine á action directe sans mollette.

Des echelles mobiles dites Fahskunts. Leur inventeur Hubert Sarton, de Liege.

DOCIMASIE.—*Traité d'analyse des substances minerales á l'usage des ingenieurs et des directeurs de mines et d'usines*, par M. L. E. Rivot, ingenieur des mines, professeur de docimasie á l'ecole des mines.—Première partie.—Metalloides.—Paris, 1861.

Por todos los articulos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

INFORME

DE LA

VISITA VERIFICADA AL DISTRITO MINERO DE BARCELONA.

Parte administrativa.

En cumplimiento de lo prevenido en el art. 16 del reglamento del Cuerpo nacional de Ingenieros de Minas, de lo propuesto por la Junta facultativa en 31 de Mayo y aprobado por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio en 14 de Junio del año próximo pasado, procedí en 19 de Agosto á verificar la visita al distrito de Barcelona, y terminar los trabajos geológicos que tenia principiados en esta y en la de Tarragona.

A mi llegada á Barcelona, y así que se personó el Ingeniero Jefe de aquel distrito, que se hallaba ausente en asuntos del servicio, procedí á examinar los libros de la Inspeccion y á inspeccionar los trabajos de que se ocupaba el personal de la misma; todo con arreglo á lo mandado en el párrafo segundo del artículo 16 ya citado, teniendo la mayor satisfaccion (como aparece por la copia núm. 1) en dejar consignado en el libro de visitas el buen estado de la oficina, hallándose todos sus libros al día, y el extraordinario celo y actividad del Ingeniero Jefe don Eusebio Sanchez, que con solo dos auxiliares tiene al corriente las operaciones facultativas de un distrito tan extenso, y en las

TOMO XII. N.º 270. (15 de Agosto de 1861.) 26

que por consiguiente se encuentran estas diseminadas á distancias considerables.

Como sin instrucciones especiales de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio (que no recibí), no creo autorizados á los Inspectores de distrito en sus visitas por el artículo 16 del reglamento para examinar los libros talonarios, que segun el art. 52 del reglamento para la ejecucion de la Ley de Minas deben llevarse en las secciones de Fomento, me limité á visitar las secciones, viendo los libros cuando sus Jefes sin excitacion alguna de mi parte me los presentaron; pudiendo por esta causa constar lo bien ordeñado de la seccion de Fomento de la provincia de Lérida, y el celo con que el Jefe de la de Barcelona la ha arreglado, que segun informes recibí en un estado bastante desordenado; no pudiendo manifestar el que tengan las de Tarragona y Gerona, en esta por hallarse ausente el Jefe de ella y en aquella por hacer muy poco tiempo que el que la desempeña la tenia á su cargo.

Sería de desear que se cumpliera puntual y estrictamente con lo prevenido en el párrafo tercero del art. 74 del reglamento (*de la ley*) y que se dispusiese que se remitiera al Jefe del distrito de minas un ejemplar del *Boletín oficial* en que se hubiera publicado el estado demostrativo del ingreso y distribucion de los fondos á que se contrae el citado artículo; puesto que considero tan interesados á los Ingenieros en esta publicidad como á los mismos contribuyentes.

Estadística.

Siendo una de las obligaciones de la Junta reunir los datos para formar la estadística minera, creí de mi deber tratar de formar la correspondiente al año 1860 de aquel distrito, y para ello me dirigí no solo al Ingeniero Jefe del mismo, sino tambien á las secciones de Fomento, á los Administradores de la Hacienda pública y á los Administradores de las Aduanas, convencido de que no siendo los Ingenieros de minas en el día sino unos meros agentes de la Administracion, careciendo de atribuciones propias para exigir de las Autoridades y de los mineros

los datos estadísticos que el párrafo cuarto del art. 19 del reglamento del Cuerpo les prescribe faciliten al Gobierno y á la Junta, les sería imposible proporcionarme otros que los de las operaciones facultativas que se hubiesen practicado, y las noticias que hubiera podido adquirir al recorrer el distrito; por cuanto no constando en las oficinas de las Inspecciones las minas abandonadas ni los expedientes caducados, es consiguiente ignoren el número de las existentes; tampoco les corresponde ni pueden tener conocimiento de la contribucion de superficie y del valor que se cobra por el tanto por ciento de los productos de las diferentes minas y fábricas. Y en cuanto á la fuerza de sangre empleada, solo los interesados ó los Alcaldes de los pueblos en cuyos términos radican las minas y fábricas, pueden suministrar con exactitud estos datos que deben reclamarse por las secciones de Fomento.

Diseminados los datos que son indispensables para formar una estadística entre tantas dependencias, no es fácil su reunion á pesar del celo de los Gobernadores de provincia y del Ingeniero Jefe de minas y de los mejores deseos que no dudo asistan á los Oficiales de los negociados de Fomento; pero el estado que acompaño adjunto, resultado de los datos oficiales, además de su inexactitud, está muy lejos de ser completo.

Se ignora completamente la fuerza de sangre ocupada, y por lo general la produccion de mineral y metales, los precios de unos y otros, las fábricas de fundicion y forjas catalanas existentes, y finalmente no hay conformidad entre los datos de las oficinas (1).

Tanto por las noticias adquiridas en la visita que he practicado, cuanto por los datos que me ha proporcionado el Ingeniero Jefe, resultado de sus escursiones en el distrito, el estado de la minería en el mismo es el siguiente:

Parte facultativa.

En un período de excitacion minera, la frecuencia con que

(1) Véase el cuadro estadístico á la página 362.

se presentan los minerales en la vertiente meridional de los Pirineos y en sus diversos estribos que se ramifican por las provincias del distrito, la variedad de los mismos, como son cuarzos auríferos, cobres grises y sulfurados, antimonios y minerales plumizos, bismutos nativos y sulfurados, casi todos ellos argentíferos, piritas arsenicales y comunes, algunas de las primeras con ley de oro, hierros, combustibles y asfaltos, no podían menos de incitar á unos y alucinar á otros; así es que se hicieron desde 1844 á 1849 infinidad de registros, investigando muchos y variados criaderos, aunque por lo general muy someramente. Se fundaron sociedades, se crearon acciones, se construyeron oficinas de beneficio, algunas para el tratamiento de criaderos que ni aun superficialmente estaban reconocidos, de suerte que si bien algunas funcionaron aunque por pocos meses, otras ni llegaron á encender sus hornos; pero de todos modos los capitales puestos en circulación, ocupando á muchos braceros, infundieron vida y movimiento en todas aquellas comarcas.

PROVINCIA DE GERONA.

La constitución geológica de los Pirineos, en la parte á que me refiero, es bien conocida. El núcleo, puede decirse, son las rocas graníticas, apoyando sobre ellas los terrenos metamórficos y paleozóicos alterados, trastornados por aquellas, por los pórfidos y por otras rocas ígneas en relación con las mismas y con otras formaciones posteriores, como son la serie de los terrenos cretáceos y terciarios. Varias y diversas fueron las comarcas invadidas por el espíritu industrial en busca de criaderos, como por ejemplo San Miguel de Culera, el valle de Rivas, La Bisbal, Anglés, etc.; pero como en el día están paralizadas, si no abandonadas la mayor parte de las minas, ó por mejor decir, las investigaciones hechas en todos aquellos terrenos, me ocuparé aunque ligeramente de algunas de ellas, no por su importancia presente, sino por la que tuvieron hácia los años 1849 y 50.

Actualmente las minas en actividad en la provincia de Gerona

na están reducidas á las de hulla de San Juan de las Abadesas; la Casandra en el valle de Rivas, que se explota como de hierro argentífero, las de hierro de Ventolá y Caralps; las de plomo del término de Vidrera, montaña del Magre, Anglés y San Julian del Llor y Basagoda; la de bismuto argentífero de Espinabel, y tal vez alguna otra de mineral de cobre.

Todas las demas minas, de que á fines de 1859 habia 120 expedientes aprobados, entre los que figuran 8 de oro, 40 de plomo, 42 de hierro y 11 de cobre, unas están estrictamente pobladas conforme á lo prevenido en la ley para conservar el derecho de propiedad, otras están abandonadas de hecho, y otras lo están de hecho y de derecho.

CODIGO DE AGUAS.

Hemos leído con mucho gusto los proyectos de un *Código general de aguas* y de *Módulo ó medida legal de aguas corrientes* que ha redactado y elevado á la consideración del Gobierno, la Real Sociedad económica aragonesa de amigos del país. Este interesante trabajo, en que se han tenido presentes todos los que anteriormente existían, y en que se corrigen los defectos é inconvenientes de que adolecían en la práctica, puede á nuestro juicio considerarse como lo mas perfecto y detallado que se ha hecho hasta el día sobre el particular, y demuestra la distinguida ilustración de dicha Sociedad, y el celo de que en beneficio del país está animada. Quisiéramos disponer de espacio suficiente para insertar en nuestra *Revista* ambos proyectos; pero ya que no podemos ahora verificarlo, nos parece conveniente trasladar á las páginas de nuestro periódico, el que se refiere á la determinación del módulo legal de aguas corrientes, por ser este punto de gran interés, de muchas aplicaciones en nuestra profesión, por estar tratado de un modo que ofrece alguna novedad, y por establecerse un medio á nuestro juicio mas exacto

y sencillo que todos los empleados generalmente hasta el día de aforar una corriente de agua, y de distribuirla convenientemente. Tenemos tanta mayor satisfaccion en insertarle en nuestro periódico, cuanto que tenemos entendido que en este trabajo ha tomado una parte muy activa nuestro compañero y colaborador el Ingeniero de minas D. Agustin Martinez Alcibar, Gefe del distrito de Zaragoza.

Medida de aguas corrientes.

La cantidad de agua necesaria para los riegos se puede espresar de varios modos: 1.º Considerándola como un gasto continuo ó sea de tantos litros por segundo. 2.º Espresándola en funcion de una capa de agua estendida sobre el terreno, diciendo que para un riego debe emplearse una capa de agua de tantas pulgadas ó tantos milímetros de espesor. 3.º Espresándola en metro cúbico, diciendo que se necesitan tantos metros cúbicos por hectárea.

Segun los Ingenieros encargados de la Direccion del Canal de Isabel II, en un informe presentado á la Direccion general de Obras públicas, pueden adoptarse para la medicion de aguas las tres unidades siguientes: 1.º El metro cúbico por segundo, para las grandes corrientes. 2.º El metro cúbico por hora, para las aguas de regadío. 3.º El metro cúbico por dia, para la distribucion de las aguas potables. Segun otro de los Directores del mismo Canal, la unidad legal para la medida del agua aplicada como fuerza motriz podria ser *kilogrametro*, el *caballo vapor* ó 75 kilogrametros, y el *hectolmetro* ó los 100 litros elevados á un metro en un segundo.

Cualquiera que sea la division que se adopte, en ella no se indicará otra cosa que la espresion, el resultado de una medida.

En el informe antes citado dicen los Señores Rivera, Morer y Lopez: «Medir una cantidad de agua no es en rigor otra cosa que fijar las principales condiciones del movimiento de un cuerpo, es decir, determinar la masa de este y la velocidad con que camina; así el resultado de una medicion es siempre

»la espresion de la cantidad ó volúmen de agua, que en un cierto tiempo pasa por un punto del cauce: de donde fácilmente se desprende, que la unidad de medida para las aguas corrientes debe encerrar los dos elementos de tiempo y de volúmen. » Y si, como parece natural, se escogen para formar esta nueva unidad las de sus dos elementos componentes, resultará el metro cúbico por segundo como tipo definitivo para la valuacion del caudal de las aguas en movimiento.»

Adoptado este tipo, nos falta su medida, como si, tratándose de unidades de peso, se adoptase el quintal ó el kilogramo y no tuvieramos la balanza y las pesas correspondientes para apreciar aquel tipo.

Sin dudar un momento de la reconocida ilustracion de los espresados Señores Ingenieros, para el caso que tratamos no encontramos bien espresado lo que es medir una corriente de agua; pues dicen que es determinar la masa de esta y la velocidad con que camina, para venir á parar en que el resultado de una medicion es la espresion del volúmen de agua que pasa por un punto en cierto tiempo. En esto dicen una verdad; pero está invertido el orden de las deducciones.

El orden es el siguiente:

- 1.º La velocidad = U en la sección superior = V en la inferior.
- 2.º La superficie = O . . . id. = A . . id.
- 3.º El volúmen = OU . . . id. = AV . id.
- 4.º El peso en el elemento de tiempo. . . = $\frac{1000 OU t}{g}$ = $\frac{1000 AV t}{g}$
- 5.º La masa . . = $\frac{1000 OU t}{g} = M$

Por lo que se vé que la masa es la relacion constante del peso de un cuerpo á la velocidad que la gravedad imprime al mismo en su caída en el primer momento, ó la que el cuerpo ha adquirido al fin del primer segundo.

Luego la masa no es lo primero que hay que determinar.

El trabajo de la fuerza de la gravedad, siendo H la altura de la caída, es = $1000 AV t H$.

Aplicando el principio de las fuerzas vivas se deduce

$$V = \sqrt{2gH}$$

que es la fórmula en que se fundan todas las conocidas para medir una corriente de agua en todos los casos.

Se puede venir á parar al mismo resultado por otro órden de consideraciones.

$$\text{Cantidad de movimiento} = MV = \frac{P}{g} V$$

$$\text{Fuerza motriz} = FT = MV$$

$$\text{Fuerza viva} = MV^2 = \frac{P}{g} V^2$$

Principio de las fuerzas vivas = Fuerza motriz ó trabajo desarrollado por la fuerza de inercia = T

$$\frac{1}{2} MV^2 = \frac{1}{2} \frac{P}{g} V^2$$

$$\text{Movimiento uniforme} = V = \frac{E}{T} \quad \text{si } T=1 \gg V=E$$

Movimiento uniformemente acelerado = $V = V_1 T$
siendo V_1 = velocidad adquirida en el segundo elemento de tiempo.

$$E = \frac{1}{2} VT^2 \quad E = \frac{1}{2} V_1 T^2$$

Caida de los graves $H = E = \frac{1}{2} g T^2$
siendo $g = V_1$ = velocidad comunicada por la gravedad en el primer elemento de tiempo = 9,8088 (1)

(1) Adoptamos este número, que es el convenido para cualquiera punto de Francia, en vez de 9,87992 que es el correspondiente á Madrid: porque no hay inconveniente en primer lugar, en segundo, porque esta cantidad, que es la que precisamente corresponde á la altura del Hospicio del Monte San Bernardo, no es aplicable á otros puntos de España, donde conocido el radio terrestre por su latitud y su altura so-

$$T^2 = \frac{H}{\frac{1}{2}g} \quad \text{como } V = gT \quad T = \frac{V}{g}$$

$$\frac{H}{g^2} = \frac{1}{2} \frac{V^2}{g^2} \quad \text{de aqui } V^2 = 2gH$$

$$V = \sqrt{2gH}$$

Por esta fórmula y las demás que indicaremos, se calcula la velocidad V Conocida esta y la superficie S se tiene el gasto $Q = SV$

Resulta, que en la medida de las aguas corrientes debemos tener en cuenta.

Un *volúmen* ó un *peso*, procedentes de
Una seccion ó *superficie*, y una *velocidad*, la que procede de
Un *espacio* recorrido en un *tiempo* dado, y tambien de
Una *altura* y la *velocidad que la gravedad imprime en los cuerpos en su caída* que espresa la relacion de
La *masa* y el *peso absoluto* el que depende de
La *gravedad específica* ó *peso específico*.

En resúmen :

- Medidas lineales.
- Id. de superficie.
- Id. de capacidad.
- Id. de peso.
- Tiempo.
- Altura de caída.
- Accion aceleratriz de la gravedad.
- Masa.
- Densidad.

Todos estos elementos deben concurrir á formar la medida compleja de las aguas corrientes, que no puede espresarse por una relacion sencilla con cualquiera de las medidas conocidas.

bre el nivel del mar, mas se aproximaria á la adoptada, que la que se dice corresponde á Madrid, en vista de su latitud y altura sobre el nivel del mar, aun no determinadas fijamente.

Todas estas ideas entran en la idea concreta de *un módulo* ó medida legal de aguas corrientes: la que nunca podrá estar bien espresada tan solo por un volumen y un elemento de tiempo: con decir *un metro cúbico por segundo*, no se dá idea de la medida que puede producir este gasto; como con espresar el contenido no se espresa el continente, sobre todo en circunstancias en que la cantidad de aquel no nos puede indicar la capacidad, forma, dimensiones y posición de este.

La medida de aguas corrientes debe fijarse en el Código.

Un deber del Gobierno es fijar una medida exacta de las aguas, que tanto interesa al Estado como á los particulares. Sin una medida legal de las aguas corrientes, la Administración pública no podrá resolver con acierto en la adopción de las tarifas para riegos, en las cuestiones sobre usos de aguas, sobre valor de las mismas, sobre precios de alfardas; los particulares carecerán de la base y dato más esencial para retener, comprar, enagenar, depositar, estancar, conducir y consumir en riegos ó utilizar en artefactos las cantidades de agua necesarias.

No basta para determinar *una medida de aguas corrientes* (1) lo que se indica en los artículos 236 y 237 del proyecto del Código del Señor Franquet. Tampoco basta decir, como en el artículo 235, que *se fijará una medida del caudal de aguas* etc.; porque esta medida debe fijarse en el Código, como se ha fijado en el Código civil de los Estados sardos, promulgado en 1857, que dispone lo siguiente:

«Art. 43. En lo que concierne á las nuevas concesiones, en que esté convenida una cantidad constante de aguas corrientes, ó de otro modo en las concesiones de orificio determinado, deberán ser siempre indicadas en los actos públicos por relación al *módulo de agua*. El *módulo de agua* es la cantidad de agua

(1) Para medir el agua en reposo basta un litro, un metro, ó un kilogramo, ó cualquiera de las medidas de capacidad longitudinales ó ponderales.

que teniendo una salida libre en un orificio rectangular, salga bajo la influencia de la presión. El orificio, establecido de manera que dos de sus costados sean verticales, debe tener dos decímetros de largo y dos de ancho. Debe estar practicado en una pared delgada, que servirá de apoyo á el agua que, estando siempre libre en la superficie, se mantendrá contra ella á la altura de cuatro decímetros sobre la base inferior del orificio.»

El gasto de este módulo está calculado en 0,05988 ó en 59 litros 88 centilitros por segundo.

Sin una medida legal de aguas no puede cumplirse con lo dispuesto en los artículos 199, 201, 202, 203, 204 y 213 del proyecto del Código del Señor Franquet.

También estará de más lo establecido en el artículo 239 si no hay módulo legal que medir.

Tampoco podrá cumplirse lo establecido en el artículo 323, sin adoptarse antes la medida legal, que es necesaria para conocer *el volumen de agua que como máximo podrá distraerse de los cauces públicos* para movimiento de artefactos.

Si se establece una medida legal ó módulo, como el que proponemos, no habrá las filtraciones de orificios y compuertas higrométricas, de que se trata en el artículo 243, ni el exceso de medida que indica el artículo 244.

MÓDULO MILANES.

De las observaciones sobre el gasto de agua por un orificio sumergido se ha deducido que:

Cuando, conservándose á un nivel constante en un depósito ó recipiente, pasa el agua á un segundo depósito, del cual sale por un orificio, la altura del nivel del agua en este segundo depósito es menor que en el primero, y por consiguiente la carga de agua sobre el orificio es menor.

La relación entre las alturas del agua en los dos depósitos sobre el centro del orificio del segundo es constante, cuando no varían las aberturas de los orificios.

La diferencia de nivel es tanto mayor cuanto es menor la abertura del diafragma que separa los dos depósitos.

Si, en lugar de dos depósitos separados por un diafragma, hay varios consecutivos separados del mismo modo, la altura del agua va disminuyendo desde el primero hasta el último. La relación entre la altura del primer depósito, y la del último es siempre la misma, con tal de que no varien las aberturas de los diafragmas, y la velocidad de la salida del agua por el último orificio es siempre debida á la altura ó carga sobre el primero.

En estos principios está fundada la construcción del *Módulo milanés*.

A un costado del canal de alimentación se establece la toma de agua, colocando una compuerta reguladora. Desde la compuerta hasta el orificio del módulo se construye un canal cubierto de 6 metros de longitud, y de un ancho correspondiente al número de bocas de salida, mas 0,^m50, ó sean 0,^m25 á cada lado del orificio. Después de la parte cubierta, ó sea desde el orificio, continúa la parte descubierta en 5,^m40 de longitud; el ancho en el principio es de 0,^m10 á cada costado del orificio, y al fin 0,^m30 mas por cada costado. El orificio de salida tiene 20 centímetros de alto y 15 de ancho, está tallado en piedra dura, y á veces su perímetro revestido con un marco de hierro colado ó hierro dulce embutido en la piedra. Estas dimensiones del orificio representan el gasto de *una onza de agua*, con una presión constante de 0,^m10 sobre el borde superior. Cuando el orificio ha de dar salida á varias *onzas de agua* se aumentan en el ancho tantas veces 0,^m15 cuantas sean las onzas, sin variar su altura de 0,^m20.

El borde inferior del orificio de salida está 0,^m40 mas alto que el borde inferior del orificio de entrada ó abertura de la compuerta, en la parte cubierta: en la parte descubierta el orificio del módulo solo está 0,^m05 sobre el suelo, de modo que el orificio queda sumergido casi en su totalidad, excepto en este salto de 0,^m05.

Para evitar la agitación del agua en la parte cubierta, á la altura de 0,^m10 sobre el borde superior del orificio hay otra cubierta con losas de plano desde la compuerta al orificio, pero

este modo forzado de retener el agua á un nivel constante sobre el orificio se ha abandonado.

El nivel del agua en el canal ha de estar 0,^m20 mas alto que en el módulo para que la abertura de la compuerta higrométrica produzca el efecto deseado.

En general en el sistema de módulos usados en Italia hay 1.º Una disposición uniforme y fundamental, que consiste en la compuerta hidrométrica, la cual tiene por objeto procurar la igualdad de presión sobre el orificio de salida. 2.º Diversas y variables disposiciones de un módulo á otro, las cuales tienen por objeto regularizar el movimiento del agua en el interior del aparato, tanto á la parte de arriba como á la de abajo del orificio de salida.

La vigilancia de la compuerta hidrométrica no se deja á disposición de los que compran el agua, sino que está confiada á los guardas del Canal, los cuales, una vez fijada á la altura que produzca la presión requerida sobre la boca del módulo, la echan un candado de modo que no pueda variarse por cualquiera.

VARIETADES.

Cuenca de Espiel y Belmez.—Uno de nuestros compañeros acaba de visitar esta interesante cuenca carbonífera, que solo espera para desarrollarse con gran vigor oír silbar las locomotoras por cerca de sus minas. Los estudios que vienen haciéndose por la compañía concesionaria del ferro-carril de Belmez y Espiel á Córdoba, van á dar muy luego por resultado el principio de los trabajos en toda la cuenca, donde no se presenta dificultad alguna, mientras se decide si el trazado ha de continuar atravesando la sierra, montando antes á su cumbre ó siguiendo el tortuoso y difícil valle del Guadiato, que viene á verter sus aguas al Guadalquivir, cerca de Almodovar. Es de notar que los diferentes estudios hechos hasta aquí, no han podido utilizarse sino en la parte fácil, porque no llenan las condiciones que hoy se desean para que este camino pueda servir un día de intermedio entre el de Málaga á Córdoba y Belmez á Portugal.

En cuanto á las minas, se advierte cierta animacion con la sola esperanza del ferro-carril; figurando siempre la *Terrible* á la cabeza, que lleva sus labores con lujo hasta cierto punto, pues reducida á una pequeña demanda, ni tiene prisa por explotar ni menos se ocupa de hacer labores rapiñosas y sin órden. Esta mina tiene á la vista 600,000 toneladas de carbon de excelente calidad, que va mejorándose con la profundidad, dispuestas al consumo el dia en que se las facilite una salida económica. Su extraccion está limitada hoy á 250,000 quintales de hulla y 40,000 de cok, que se fabrica al aire libre en montones rectangulares con muy buen éxito.

Las minas vecinas *Santa Elisa*, *San Miguel* y otras, se hallan tambien en trabajos, y aunque su produccion es en menor escala, no esperan con menos afan el deseado ferro-carril.

Sabemos que la compañía concesionaria de este no perdonará medio de activar los trabajos apenas se allanen las dificultades preliminares que siempre ocurren, y creemos que á la cuenca de Espiel y Belmez la está reservado un lisonjero porvenir.

Desgracias por explosion de gas.—Hemos adquirido algunos detalles sobre las desgracias ocurridas el 16 del mes anterior en la mina de carbon *Santa Elisa*, en término de Belmez, provincia de Córdoba, de que se han ocupado algunos periódicos y vamos á transmitir las á nuestros lectores porque no dejan de ofrecer interés.

El origen de estas desgracias es debido á la imprudencia de los obreros que entraron en una galería donde había la seguridad de encontrar gas inflamable y en la que se intentaba continuar un trabajo de comunicacion entre dos pozos, suspendido hacia algun tiempo.

El capataz de la mina con un carpintero y dos obreros más, bajaron sin advertir nada por un pozo de 91 metros de profundidad hasta un tablado colocado á los 61: en el tablado se quedaron los obreros, y el capataz y carpintero entraron en la galería, precediendo este á aquel, con candiles encendidos: apenas habia andado sin duda algunos pasos, se verificó instantáneamente el incendio del gas, se oyó una fuerte detonacion que mató en el acto á los dos de la galería; el aire dilatado levantó el tablado sobre el que esperaban los obreros, cayendo al fondo del pozo envueltos entre los palos, de cuyas resultas uno murió en el acto, y buscando el mismo aire salida por la boca del pozo, destrozó la mesa del torno, rompiendo las traviesas, que tenian un espesor de $\frac{1}{2}$ pie por uno de tabla, levantó á los torneros en el aire y les arrojó contra el suelo, destruyendo un chozo de palos y ramaje que cubria el pozo, arrojando estos al tejado de dos edificios inmediatos. La detonacion se oyó á 5 ki-

tómetros de distancia, se sintió en la superficie de la mina vecina, El *Terrible*, un fuerte sacudimiento que conmovió la casa, y bien pronto cundió la noticia al pueblo de Belmez, de que dista la mina una legua próximamente. El Gefe del distrito Sr. Sabau, con el Ingeniero D. Manuel Corra y el administrador de la *Terrible* D. Ernesto Cazenave, acudieron inmediatamente al sitio de la catástrofe, igualmente que los directores de la mina y presenciaron escenas dolorosísimas. Se trataba de ver si podian salvarse aun los que estaban dentro del pozo, mientras se auxiliaba á los heridos de la superficie, siendo la primera dificultad el que encontraría sin duda la muerte el que penetrara primero en el pozo, porque el gas se habia extendido por todo él. Pero á pesar de este peligro ciertísimo, como en estas escenas de horror nunca faltan personas de abnegacion, tenemos que consignar que Manuel Medina, barbero del pueblo, al saber que una de las víctimas era su hermano, desafiando á la muerte y sin mas precaucion que la de atarse al cuello un pañuelo mojado en vinagre, dijo que le bajaran al pozo; como en efecto se verificó: á la mitad de la profundidad oyó los ayes moribundos de su hermano y apenas él podia ya respirar; sin embargo nada dice, sigue bajando, ata á la cuerda á su hermano que aun tenia vida y espera en aquella atmósfera que le asfixiaba, que descendiera otra vez la cuerda para atarse él. Ejemplo notable de amor fraternal, que no encontró sino la esteril compensacion de ver á su hermano vivo 3 horas mas. Despues de él intentó bajar otro operario, pero hubo que sacarle á la mitad del pozo, porque no tenia aire respirable. Posteriormente se han extraido los tres cadáveres, dos de los cuales, los de la galería, tenian las entrañas enteramente carbonizadas. Los heridos seguian muy malos, dos de ellos de mucha gravedad.

Ha costado, pues, una imprudencia cuatro muertos y cuatro heridos de gravedad, siendo lo mas lamentable que se han desoido las prescripciones del Gefe del distrito, que no solo tenia mandado que no se entrase sin lámparas de seguridad, sino que ha llegado el caso de tener parada la mina y alzar solo la suspension de trabajos con la condicion de emplear medios enérgicos de ventilacion artificial, que aun no están en juego en la escala que debieran estarlo.

Este triste suceso, que venia presumiéndose algun tiempo, porque se sabia que los obreros se divertian á veces en quemar el gas con un esparto encendido atado á una caña, debiera servir para obligar á las compañías que tienen minas en la cuenca á emplear las lámparas de seguridad, como se verifica en todas las minas de carbon de los distritos estrangeros.

BIBLIOGRAFIA.

Tratado completo de dibujo topográfico, por D. Juan Papell y Llenas, maestro de obras, director de caminos vecinales y agrimensor.—Barcelona, 1859.—Un tomo en folio, 70 rs. Baylli-Bailliere.

Estudio completo de dibujo topográfico, por D. José Pilar Morales, director de caminos vecinales y canales de riego, empleado facultativo en la empresa del atlas geográfico de España, y en la Junta de estadística general del Reino.—Constará de 20 á 24 láminas á 2½ rs. en Madrid y 3 en provincias.—Se suscribe en casa de Baylli-Bailliere.

Atlas de Chimie analytique minerale, par A. Terreil, aide de chimie au museum imperial d'histoire naturelle.—12 fr. 50 cents.

Cours d'analyse chimique minerale de l'ecole des mines, par M. Rivot, ingenieur des mines, professeur á l'ecole des mines.—Se ha publicado el primer tomo.—12 francos.

Leçon de mecanique, par Ch. Briot professeur de mathematiques spéciales au lycée Saint-Louis.—5 francos.

Programme du resumé des leçons d'un cours de constructions, avec des applications tirées principalement de l'art de l'ingenieur des ponts et chaussées á M. Sganzin et Reibell.—5^e edition, par M. Lalanne ingenieur en chef des ponts et chaussées.

FERROS ET ACIERS.—*Examen de la situation faite á la metallurgie par les differents procedés de fabrication inventés dans ces derniers années*, suivi du Manuel pratique du puddleur pour la fabrication des fers fins, par Victor Gouailbac.

Memoire sur les decouvertes paleontologiques faites en Belgique jusqu' á ce jour, par G. Malaise docteur en sciences naturelles, etc.

De l'eclairage au gaz. L'eclairage au gaz á l'eau á Narbonne et l'eclairage au gaz Leprince examinés et comparé á l'eclairage au gaz de houille ordinaire. Emploi du gaz comme moyen de chauffage, données sur son prix de revient, etc., par le docteur Verver, professeur de chimie et de physique á l'Athenée royal de Maestricht, etc.

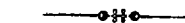
De la metallurgie du platine et des metaux qui l'accompagnent, par M. H. Sainte-Claire Deville et H. Debray.—Extrait des Annales des mines.—Paris 1861.

Por todos los articulos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES,
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



INFORME

DE LA

VISITA VERIFICADA AL DISTRITO MINERO DE BARCELONA.

Minas auríferas.—San Miguel de Culera.

Desiertas todas, excepto tal vez la Carolina, no me ocuparía de ellas á no ser por la importancia que adquirieron hácia los años 49, 50 y 51. Varias vetas y filones de cuarzo aurífero fueron el objeto de un gran número de registros en el término de San Miguel de Culera, los cuales sin embargo puede asegurarse que por lo general solo practicaron la labor legal, en expectativa del resultado de la mina Carolina, establecida sobre trabajos antiguos y cuya extension era de mas de 90 metros de longitud por 25 de profundidad.

Dirigidos los trabajos por un Ingeniero inteligente como don Enrique Rosales, no puede decirse que el criadero no se reconociese cual corresponde hasta una profundidad de 55 metros, una longitud de mas de 180 y 50 trasversalmente, habiéndose arrancado unos 100,000 quintales de mineral, que trasportados á la fábrica que tenia la sociedad en los alrededores de Barcelona, escasamente se obtuvo en su tratamiento de 1,50 á 2 onzas de oro por cada 1,000 quintales de mineral, por lo que la

TOMO XII. N.º 271. (1.º de Setiembre de 1861.) 27

sociedad en vista de no ser beneficiables suspendió los trabajos y cerró la fábrica.

En cuanto á la constitucion geológica del terreno y al yacimiento de los criaderos , aquel lo componen las diferentes rocas del terreno paleozóico , principalmente los esquistos , y estos son filones de cuarzo en rosario que en direccion de NE. á SO. atraviesan las pizarras, cuya formacion debe estar en relacion con los diques de pórfido feldespático que á corta distancia corren paralelamente á ellos. La inclinacion de estos filones suele ser al SE., y su potencia tan variable como se deduce de su naturaleza. Cuando el cuarzo se presenta ahumado ó negruzco , acompaña do de pirita de hierro y mas de la arsenical y de la blenda, puede considerarse desde luego como mineral aurífero , pero con una ley tan sumamente inconstante , como lo demostró la experiencia. Tambien se encontraron pintas de sulfuro de plomo en estos filones.

Minas de plomo , hierro , etc.—Valle de Rivas.

En el valle de Rivas , además de muchos aficionados que entablaron registros , se fundaron tres sociedades para investigar y beneficiar las piritas arsenicales auríferas , los antimónios , los cobres y los plomos argentíferos , así como los criaderos de hierro que por todas partes se presentan casi á la misma superficie ; pero con tal inconstancia en su yacimiento y contenido , que casi todas las minas que estaban en actividad en 1852 y 53 . están en el día , si no abandonadas de derecho , por lo menos de hecho , excepto la mina Casandra , que se explota como hierro argentífero y ha presentado en sus afloramientos ricos cobres grises. Asimismo están en explotacion algunas minas de hierro , entre ellas la de Queralps y Ventolá.

El terreno es el correspondiente al grupo siluriano inferior, compuesto principalmente en esta parte del valle de Rivas por los esquistos arcillosos , silíceos , cuarcitas , calizas , apoyando sobre el terreno metamórfico que se extiende al N. de Rivas hácia Nuestra Señora de Nuria , Tragura , Baget , etc., y que á su vez apoya sobre los granitos acompañados de pórfidos feldespá-

ticos que por trámites imperceptibles se confunden , y se encuentran por encima de Set-Casas y los Colls de Marraná , Arés y Coll de Bamadel.

Los criaderos se presentan en diversas formas , ya en filones ó en venas , ya en nidos , bolsadas y masas aisladas y empotradas , mas ó menos profundas.

Los cobrizos , cuando se presentan , en filones , afectan una direccion por lo general de NO. á SE., los plomizos y antimoniales de NE. á SO., los arsenicales á veces N. á S. y otras de E. á O., lo que prueba no ser de la misma época ; pero en cuanto á las inclinaciones son tan variables que no se puede asignar ninguna exacta , tanto mas cuanto levantados , trastornados y alterados por las rocas erupivas , como son los pórfidos y dioritas , los hacen empobrecer y desaparecer , siendo esta la causa principal del abandono en que han quedado casi todos ellos.

Los criaderos de hierro se presentan ya en masas como los óxidos hidratados y anhidros , ya en filones como el magnético , espático y oligisto , ya indistintamente formando capas irregulares acompañados del espato calizo y del cuarzo , principalmente del primero.

Las minas de *Queralps* y *Ventolá* forman masas de hierros oxidados , hidratados , espáticos , acompañados del espato calizo. Los trabajos que en ellas se siguen son sumamente irregulares , pero gracias á que se deja parte del mineral en las bóvedas de las grandes oquedades que hay hechas , no ha llegado á mi noticia desgracia alguna. Estas dos minas son las que surten de mineral á las pocas forjas catalanas en actividad en esta provincia , que son : una en Masanet de Cabrenys , otra en Baget , y la tercera en Cap-de-Vanó (1), como igualmente en parte , á una existente en Bagá , en la provincia de Barcelona.

Fábricas.

Es consiguiente al abandono de las minas la paralización

(1) Su verdadero nombre es Capdevanol.

completa de las fábricas en esta comarca; así es que dos hornos establecidos para los minerales de cobre que se extraían de la mina *Casandra* están arruinados. Una fábrica perfectamente montada, y dirigida por el Ingeniero alemán D. Eduardo Lampadius, cerrada, habiendo funcionado pocos meses produciendo algunas cantidades de arsénico metálico, ácido arsenioso, arsénico amarillo y régulo de antimonio. Otra fábrica establecida en el mismo Rivas para los minerales plomizos y antimoniales se cerró después de hacer algunas pruebas, cuyo resultado no sería satisfactorio cuando la sociedad adoptó dicha resolución.

Mina Frondosa.—Bismuto.

En Espinabel es objeto de la explotación de una compañía un criadero de sulfuro de zinc y de bismuto argentífero que en su afloramiento lo presentó nativo en una roca plutónica granatífera que atraviesa al granito, y en la que actualmente se encuentra molibdeno sulfurado. Se trabaja por temporadas con cuatro hombres, y sus productos se exportan á Francia, de cuya frontera no dista una legua.

Basagoda.—Plomo.

El nacimiento de los filones que se trabajan en el término de Basagoda es en el granito, en contacto con el terreno metamórfico; su dirección de N. á S. precisamente; su composición, el sulfuro de plomo, el de zinc y antimonio; su riqueza escasa, no excediendo de un 25 por 100 de plomo; su inconstancia, lo difícil de su tratamiento, son las causas de la poca actividad en los trabajos, á pesar de que la ley de plata pasa de dos onzas por quintal de plomo.

La fábrica de Besalú, establecida con dos hornos alemanes, y una copela para el tratamiento de los minerales de las minas citadas, no llegó á funcionar, y creo se haya vendido para otro establecimiento industrial.

San Julian del Llor, Anglés, etc.—Plomo.

La cadena de montañas á cuya falda del SE. se encuentran los pueblos de Amer, San Julian del Llor, Sellera de Anglés, Anglés, situados á derecha é izquierda del rio Ter, y mas al SO. San Pedro de Osor, Carós y otros limítrofes, es de la misma época geológica que los Pirineos orientales, solo que los pórfidos, tanto cuarzosos como feldespáticos, son mucho mas abundantes y las dioritas lo son menos. Los terrenos metamórficos (principalmente pizarras micáceas), los paleozóicos compuestos de esquistos arcillosos, silíceos, capas calizas y cuarcitas constituyen la base, y los ígneos, como los granitos y los pórfidos los núcleos; formando á veces cerros enteros, y otras no apareciendo sino en las bases.

Numerosos fueron los registros en los puntos citados. Algunas de las minas se han seguido con perseverancia, otras se han reducido á meras investigaciones.

En San Julian del Llor, á la márgen izquierda del rio Ter, se presentan criaderos de plomo poco argentífero, que son objeto de los varios registros hechos por la sociedad *Confianza*. De dos modos se presentan los criaderos, ó en filones, ó constituyendo una especie de brecha en las cuarcitas. La dirección de los filones es próximamente de N. á S., y se hallan casi verticalmente encajonados en el terreno metamórfico y siluriano. Su potencia es muy variable, puesto que son filones en rosario. La ganga es comunmente el sulfato bórico, el cuarzo y espato calizo, y en otros puntos, principalmente hácia Osor, el espato fluor. Los minerales los constituyen el sulfuro de plomo, á veces muy puro, otras, y es lo mas general, muy mezclado con sulfuro de zinc y antimonio. En los afloramientos y oquedades se ha presentado el fosfato y carbonato de plomo, constituyendo parte esencial de los filones el hierro hidratado. No es posible calcular el término medio del contenido en plomo de estos criaderos, por exigir la mayor parte una preparación mecánica ó concentración para su beneficio. En cuanto á la plata que contienen, de los ensayos practicados con los plomos ob-

tenidos, cuando mas han dado de 1 onza 2 adarmes, á 1 onza 6 adarmes por quintal de plomo.

La sociedad *Confianza* trabaja las minas *Vigilada*, *Abundante*, en el *Serrat Blanc*, *Josefa*, *Dolores*, *Abundante de la Costa* y *Peruana*. De ellas se ha tenido que suspender la *Vigilada* á 44 metros de profundidad á causa de las aguas que parece llegaban á 5,000 quintales cada veinticuatro horas y haber empobrecido el filon considerablemente á los 26 metros, habiendo por lo tanto concentrado los trabajos en la mina *Abundante*, en la que hay un pozo de mas de 21 metros con dos galerías de nivel hácia el E., un socavon en direccion N. y varias otras galerías irregulares que dan minerales plumizos bastante ricos, galena con ganga de óxido férrico y carbonato de cal.

Trabajan en ella ocho hombres, y puede regularse la produccion anual en 2,500 quintales.

Próximo á esta mina se explota otra por otra compañía, arrendada al 6 por 100 de los productos que pueden regularse en 4,000 quintales, que presenta un filon de hierro hidratado en rosario de S. á N. casi vertical, en que la galena empotrada, digámoslo así, en el filon forma una brecha de trozos de todos tamaños desde una onza hasta 10 y mas quintales, ensanchándose, estrechándose y á veces desapareciendo totalmente la galena aunque no el criadero. En esta mina hay ocupados unos doce hombres.

Anglés, mina copiosa.

Las labores de esta mina tienen unos 50 metros de profundidad, con un pozo maestro, cuyas dimensiones son 4,17 metros de largo, 2,50 metros de ancho; se extienden por debajo del arroyo Rinvé, cuyas aguas infiltrándose deben aumentar las de las minas.

De consideracion son los trabajos hechos en esta mina desde que principió la explotacion, de la que regulo se habrán arancado unos 70,000 quintales, habiendo producido además del sulfuro de plomo mezclado con sulfuro de zinc, de antimo-

nio y con hierro hidratado, cantidades no pequeñas de galena de hoja, fosfatos y carbonatos de plomo. En el dia las muchas aguas y otras causas la tienen paralizada; sin embargo, se trabaja en su parte superior, de donde se extraen algunos quintales de galena.

El criadero lo constituye un filon en rosario de la misma naturaleza de los de aquella comarca, cuyo techo la forma la pizarra micácea y el muro la cuarcita; la ganga, además del óxido de hierro hidratado, el espató barítico; y las salvandas, el óxido de hierro en el muro y la pizarra descompuesta en el techo.

A un cuarto de hora de Anglés existe un alto horno, parado hace cerca de tres años; funcionó unos seis meses de 1856 á 1857; producía unos 80 quintales diarios de hierro colado de mediana calidad.

Minas de hierro.

Las minas que suministraban el mineral, situadas á corta distancia de la fábrica, abiertas sobre depósitos de óxidos hidratados en pizarras silurianas y capas calizas de un 30 á 35 por 100, y trabajadas á cielo abierto, no ofrecían labores suficientes para apreciar su importancia. Los hornos de las dos fábricas para el beneficio de los minerales plumizos de las minas de Anglés y San Julian están arruinados; pero últimamente se ha construido un reverbero español en el término de Anglés, en el que se han hecho varias fundiciones con minerales procedentes de San Julian de Llor (sociedad *Confianza*) y con los de Vidrera (sociedad *Gerundense*), ignorando el número de quintales obtenidos y el mercado adonde se han conducido, no constando tampoco en el estado de la Administracion de Gerona correspondiente á los ocho primeros meses del año próximo pasado.

Minas de plomo.—Vidrera.

En la montaña del Magre, término de Vidrera, la sociedad *Gerundense* tiene demarcada una mina con el nombre de *Mer-*

cedes, con un filon compuesto de galena de hoja ancha, cuarzo y carbonato de cal, cuya potencia, término medio, es de un metro: su direccion de E. á O., inclinando 20 grados al S., reconocido en una longitud de 40 metros y una profundidad de 20. El terreno donde está enclavada es la pizarra siluriana en contacto con el granito. El mineral no es argentífero. Las labores consisten en dos pozos: el primero vertical, el otro siguiendo la inclinacion del filon hasta los 32 metros de profundidad. Además hay un socavon de mas de 70 metros en longitud ENE. hasta cortar el filon en un ángulo agudo, siguiendo dentro de él otros 50 metros. Esta mina, con ocho hombres en ella ocupados, debe dar de producto 2,500 á 3,000 quintales anuales.

Hulla.

El criadero conocido con el nombre de San Juan de las Abadesas, en los términos de Surroca y Ogasá, está descrito por varios Ingenieros de minas, y fué objeto de una Comision especial en 1854, cuyos importantes trabajos se publicaron en 1855, y además últimamente el Ingeniero Gefe del distrito de Barcelona ha remitido á la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, en 14 de Junio del año próximo pasado, una sucinta memoria, que en mi concepto reasume la descripcion de aquel criadero, tal cual puede hacerse segun los trabajos actuales.

Hasta hace dos años la sociedad *El Veterano* no habia establecido labores dirigidas con el objeto de reconocer el criadero en latitud y longitud, para en su vista fijar el número de capas de carbon explotables, su potencia, calidad y demás circunstancias indispensables para poder calcular el número de quintales anuales que podria librar á la industria; y sin embargo, por las pocas y malas labores ejecutadas, estaba de manifiesto la importancia de este criadero y la cantidad considerable de combustible que podia extraerse. Al fin la sociedad, conociendo sus verdaderos intereses, trajo de Francia un Ingeniero de minas encargándole su direccion; y éste, sin descuidar las labores de arranque combinándolas con las de investigacion, ha propuesto

un plan, en mi concepto muy acertado, para los trabajos de investigacion y de preparacion necesarios para el arranque de 400 á 500 toneladas diarias, así que aquellos estén ejecutados. Desde luego ha establecido una galería 30 metros por debajo de la del *Pinté* con objeto de cortar las dos capas que se conocen en esta mina y que se benefician además en las minas conocidas de *Rosiñol*, *Mare de Deu* y *Canpatirás*: proyectando reconocerlas además en longitud á la parte del O., en donde se presentan varios afloramientos que indican su continuacion, cuya galería tendrá en su día una longitud de unos 1,200 metros, de los cuales solo habrá unos 300 á 400 en roca, comunicando con la superficie por dos pozos, uno de 100 metros colocado próximamente á la mitad, y el otro de 260 metros al extremo occidental de la línea.

Para explotar convenientemente las cinco capas de carbon comprendidas en un espacio de 45 metros, que son los que tiene una galería que de N. á S. se sigue en la mina *Balanza*, y que se han reconocido igualmente en las minas *Gallina* y *Cobas*, está proyectada otra galería que partiendo de la de *Pinté* en direccion N., tendrá unos 400 metros de longitud, pero en los que es probable encuentre otras capas de combustible, cuyos afloramientos no hayan salido á la superficie ó se hallen recubiertos; ganando además un macizo de 140 metros.

Para explotar las tres capas de la parte mas al N. del criadero, ó sea del Plá den Dolz, se proyectan dos medios, ó trabajarlas cortándolas por una galería al N. colocada en la parte mas baja que se pueda de aquel terreno, en cuyo caso habrá que establecer planos inclinados para trasportar los carbones á otros puntos todavía mas bajos, ó poner en comunicacion este grupo del N. con el del centro ó sea el de la *Balanza* por medio de una galería de 150 metros de longitud y un pozo de 120 metros de profundidad. En cuanto á los trabajos que hay que ejecutar al exterior, los principales están reducidos á lavaderos, á la fabricacion del cok y á la de los ladrillos ó panes, siendo consiguiente que en estos se adopten los hornos, máquinas y procedimientos mas aventajados que se emplean en el extranjero.

Segun la memoria del Ingeniero de minas D. Amalio Maestre, las capas de hulla reconocidas son cuatro, asomando a la superficie dos veces cada una de ellas.

La masa de combustible en ellas sobre el nivel de las aguas hasta la galería del *Pinté* desde el Mas Juncá la valúa en 4.995,900 metros cúbicos, y la existente entre el *Pinté* y las de la sociedad *Aurora* al E. de aquellas la regula en 5.000,000 de metros cúbicos, ó sea un total de 8.000,000 de metros cúbicos equivalentes á 252.945,100 quintales cúbicos.

El Ingeniero D. Eusebio Sanchez regula próximamente la misma cantidad de combustible, pero opina que las capas solo afloran una sola vez, y que son siete.

En un informe en 1848, el Ingeniero D. Joaquin Ezquerra, valuaba el combustible que contenia una sola de las capas en 54.270,000 quintales cúbicos, cantidad próximamente igual á las anteriores.

Segun la memoria y presupuesto del Ingeniero de la sociedad del *Veterano* se propone sacar, una vez ejecutadas las labores preparatorias indicadas, de 450 á 500 toneladas diarias, ó sean de 2.500,000 quintales á 5.000,000 anualmente, necesitando sin embargo tres años para poner las minas en estado de dar cantidad tan crecida; pero desde luego pueden extraerse de 1,200 á 1,500 quintales diarios.

Segun el Ingeniero de la sociedad, el costo de la tonelada de carbon es próximamente 30 rs., de los cuales la fortificacion con madera absorbe muy cerca de una cuarta parte, costeando cada estemple desde 8 á 12 rs. segun su grueso.

Los costos de la mina cuando la visité se regulaban en 20,000 rs. mensuales; los productos en 28,000. Por lo tanto, y teniendo presente que el carbon al pie de mina se expende á 3 rs. el quintal, deben forzosamente, si los datos que se me han comunicado son exactos, obtenerse mensualmente unos 15,520 quintales, y expendirse mas de 9,500; quedando por consiguiente un remanente de 5,000 quintales, que no observé que el depósito existente correspondiera á los 50,000 quintales que debiera haber segun los meses trascurridos.

El fuego que habia en las minas del *Veterano* en las gale-

rias del *Pinté* y *Mare de Deu*, está completamente extinguido en la primera, y en la segunda aislado y encerrado entre cuatro muros de mamposteria.

La fabricacion del cok estaba paralizada por tratar de sustituir otros hornos á los actuales.

El número de hombres empleados tanto en el interior como en el exterior era de 60 á 66.

La sociedad *Aurora del Pirineo* al E. de las de la sociedad del *Veterano* tiene dos concesiones con seis pertenencias, en las cuales se han hecho trabajos de mucha consideracion, entre ellos una galería de 500 metros de longitud que ha cortado una capa de carbon semi-craso de 4 metros de potencia. En estas pertenencias habia ocupados unos 16 hombres.

Las minas en el torrente de Fugonella y en Cabellera, así como varias otras situadas al N. y al O. del *Veterano*, sobre aloramientos de carbon, sus labores son de poca consideracion, hallándose además suspensas cuando las visité en Setiembre del año próximo pasado.

PROVINCIA DE LERIDA.

Esta provincia, con una superficie próximamente de 12,400 kilómetros cuadrados, es sumamente montuosa, está cruzada por gran número de rios y arroyos, casi privada de vias de comunicacion, y tal vez se deba á esta causa que la industria minera haya apenas penetrado en ella. Sin embargo, en el valle de Aran, en Villaller, Martinet, Tolorin y muchos otros puntos se conocen criaderos de plomo y cobre, así como de hulla seca antracitosa en Eril-Castel, Perenera, Sas y Benet, cuya formacion á la parte del E. asoma en las dos márgenes del rio Noguera Pallaresa, como igualmente en Navinés, Bastida, etc., orillas del Segre, enlazándose al parecer con la formacion carbonifera de San Juan de las Abadesas. Se presentan lignitos de buena calidad y bastante potencia en los términos municipales de Serós, Granja de Escarpe y Almatret; asimismo los hay imbeneficiables en Isona y Coll de Nargó, abundando los hierros en toda la falda de los Pirineos correspondientes á esta pro-

vincia, como en Taul, Durro, Montanisel, Valle de Aran, etc. En Gerri, Vilanova, Pedra y Comas y Gosol, del partido de Solsona, se encuentran fuentes y pozos salados y capas de sal-gema, objeto de beneficio en Gerri y Vilanova los primeros, y de investigacion las últimas en Gosol. Finalmente, tambien se presenta el sulfato de sosa en Artesa de Segre y Robinat, partido de Cervera, y en Labana el peróxido de manganeso, que hace años no se explota.

Siempre ha sido insignificante, con relacion á las demas provincias del distrito, el número de minas registradas. En el día, excepto el coto minero de Eril-Castell, con 29 pertenencias, solo constan demarcadas 18 minas.

Las labores ejecutadas, además de ser muy irregulares, han estado mal dirigidas, por lo que estos criaderos no se han podido reconocer convenientemente tanto en longitud como en profundidad para fijar su verdadera importancia; puede decirse que mas bien han sido arañados que explotados; por lo tanto solo me ocuparé de aquellos que consta hallarse en actividad.

Minas de plomo.—Valle de Aran.

En el término de Bosost se trabaja la mina conocida con el nombre de Joaquina; el criadero es un banco vertical de caliza metamorfozada, cuya direccion es NO. á SE., con unos 14 metros de potencia, entre pizarras silurianas en contacto con el granito. Este banco se halla impregnado de galena de grano fino y blenda.

Por una galería de investigacion practicada á los 160 metros de profundidad, se ha confirmado la continuacion del criadero sin variar sus condiciones ni circunstancias. El mineral es argentífero, pues segun los ensayos oficiales practicados por el Ingeniero Gefe del distrito, da un 60 por 100 de plomo y 4 onzas de plata por quintal de plomo. La explotacion de esta mina se verifica á cielo abierto, y por consiguiente es muy variado el número de trabajadores ocupados. Ignoro el destino que se da á estos minerales y el número de quintales á que ascienden. No

me consta se encuentren en actividad las demas minas de plomo y cobre de este valle.

Cierco.

En este término se trabajan las minas *Júpiter* (antes *Abundante*), que es un filon en el granito con tránsito á la sienita; su composicion galena acerada antimonial con ganga de sulfato barítico, en direccion de E. á O., inclinando al N., con una potencia de 1,25 á 2,50 metros, reducido á veces á una mera guía. La labor principal es una galería de 160 metros, habiéndose arrancado de unos 11 á 12,000 quintales de mineral.

La adjunta, en el término de Cierco, es un filon de galena antimonial y blenda, en direccion próximamente de S. á N., en la cual se han ejecutado labores muy irregulares; pero de las que parece se han extraído unos 20,000 quintales de mineral con solo 15 barreneros.

La Propiedad: esta mina contiene tres flones paralelos en direccion de E. á O., inclinando al N., enclavados en un granito con tránsito á sienita, y cuya composicion y potencia no es la misma para los tres. Las labores consisten en una galería de 40 metros de longitud.

San Francisco, Santa Emilia.

Son dos minas en el término de Vilach, en circunstancias enteramente iguales á la anterior.

Cobre.

Las minas de cobre de Monrós, Martinet, Vilach, Ansovell, Tolorin y otros puntos, han sido objeto de investigaciones muy superficiales, puesto que en todas ellas se han ejecutado pocos metros de labor que los que exige la ley para la demarcacion; no llegando los pozos á 17 metros de profundidad ni las galerías á 20 de longitud. El terreno en que se presentan estos flones es por lo general la pizarra ó esquistos arcillosos del ter-

reno siluriano. Su direccion N., 15 ó 20° al O.; su inclinacion al E. por lo general; la potencia sumamente variable; el mineral, pirita de cobre y con frecuencia cobre gris, y la gan-ga cuarzo, cal carbonatada y barita sulfatada, y á veces hierros oxidados hidratados.

Lignitos.—Almatret, Serós, Granja de Escarpe.

Existen varias minas (de lignito) demarcadas en los tér-minos de los pueblos citados. El combustible se presenta entre capas de caliza que alternan con margas, arcillas y areniscas en la parte superior.

La formacion es terciaria, perteneciendo á la parte inferior del terreno eoceno, pues tanto en las calizas como en los mis-mos lignitos se ve una cantidad considerable de planorbis y lymneas.

Esta formacion se extiende considerablemente á las dos már-genes del Segre. La potencia de las capas es desde 0,45 á 0,40 metros, y las hay que tienen cerca de un metro; presentándose además en una de las minas, en 3 metros de altura, dos ca-pas de lignito que juntas tienen 1,80 metros, separadas por una de caliza con planorbis. La calidad del combustible es limpia, de bastante consistencia, y creo que algun dia será de gran utilidad para la industria catalana, principalmente en la pro-vincia de Tarragona, así que puedan extraerse por el Ebro hasta el Mediterráneo á precio cómodo.

Isona.

La formacion de lignito de Isona en que se han hecho in-vestigaciones es hasta ahora de ninguna importancia; pues además de ser el combustible bastante impuro, la potencia de las capas está entre 0,10 y 0,18 metros, siendo rara la que llega á 0,25 metros, sin embargo de su identidad con la ante-rior, constituyéndola capas de arcillas grises mas ó menos cal-cáreas y de bastante espesor, que alternan con regularidad con calizas igualmente grises en que se encuentran planorbis y otros

fósiles pertenecientes al terreno terciario de agua dulce de la época eocénica. Los lignitos se presentan debajo de las arcillas en contacto con las de Almatret, Granja, etc., que se encuen-tran entre la misma caliza.

Toda esta formacion buza unos 20° al O.

Coll de Nargó.

Todos los registros hechos en el valle de Orgañá, á las ori-llas del Segre, están abandonados. La potencia de las capas no pasa de 0,20 á 25, inclinando unos 25° al N. y empotradas en-tre caliza que alternan con otras de arcillas grises y margas mas ó menos calcáreas, cuya formacion parece sin embargo ser numulítica, puesto que ni en las calizas ni en los lignitos se encuentran los fósiles de agua dulce que en las citadas ante-riormente; siendo este combustible de mejor calidad que el de Isona, pues además de ser compacto y de fractura concoide ar-de con una llama viva y brillante.

CODIGO DE AGUAS.

Medida de aguas corrientes.

MEDIDAS DE AGUA USADAS EN FRANCIA.

La *muela de agua*, en los Pirineos Orientales, segun Jau-berth de Passa, es un orificio circular de 0,243 de diámetro (9 pulgadas catalanas), bajo una presion constante de una lí-nea de agua sobre el borde superior del orificio, que produce un gasto de 56,81 litros por segundo. *Media muela* es un ori-ficio circular de 0,189 de diámetro, bajo la misma presion,

que produce un gasto de 28,34 litros por segundo. El espesor de las paredes es de 36 á 42 líneas.

Segun Nadault de Buffon, hay confusion entre dos cosas diferentes: la *muela mecánica*, ó el volúmen de agua necesario para mover un molino, y la *muela de riego*, volúmen de agua mucho menor, usado para los riegos en los Pirineos Orientales, donde el gasto de un molino se calcula en 300 litros por segundo y el de la muela de riego en 57 litros por segundo.

Segun Coppeau, el *molino ó muela de agua*, medida usada en la Provenza, y en el Delfinado, en el canal de los Alpinos, representa un gasto de 265 litros por segundo. En el canal de los Alpes al gasto de 265 litros por segundo corresponden 22942,^m838 en 24 horas: pero en la Provenza y el Delfinado el gasto es de 22189,^m en 24 horas.

La *pulgada de fontanero* es la cantidad de agua que sale por un orificio circular de una pulgada de diámetro, de pared delgada, bajo la presion de una línea sobre el borde superior del orificio.

En 24 horas.

| | |
|---|-----------------------|
| Segun A. Morin, el gasto de la pulgada de fontanero es. | 19, ^m 1953 |
| Segun Mariotte. id. | 19, ^s 7437 |
| Segun Couplet. id. | 18, ^m 2804 |
| Segun Bossut. id. | 17, ^m 9388 |

Segun Belidor, en cuanto á las líneas ó $\frac{1}{144}$ de pulgada, y

á los puntos ó $\frac{1}{144}$ de línea, su valor dista mucho de ser pro-

porcional á los cuadrados de los diámetros, pues que se fija sobre el centro bajo una carga constante de 7 líneas, como la de las pulgadas de agua.

El *borne-fontaine*, hito-fuente, ó caño de fuente de vecindad, representa en París un gasto de 0,^m00178 por segundo término medio; equivale próximamente á 8 *pulgadas de fonta-*

nero, ó á 107 litros por minuto, ó á 154,^m592 en 24 horas. Su orificio está á 0,^m50 sobre el suelo, y para su alimentacion basta que el agua pueda elevarse algunos decímetros sobre dicho orificio.

En Dijon el gasto por minuto de un *borne-fontaine* varía desde 74 litros bajo una carga de 2,^m078 hasta 264 litros bajo una carga de 17,^m001, y su producto ordinario es de 200 litros. Se hallan colocados á 100 metros de distancia en las calles y de modo que pueden alimentar las bombas de incendios, que lanzan hasta 230 litros por minuto.

MEDIDAS DE AGUA USADAS EN ESPAÑA.

En Cataluña la *muela de agua* es un orificio circular de 9 pulgadas catalanas de diámetro y un salto de 3 pies, con la carga de una línea sobre la parte superior, y un gasto de 57 litros por segundo.

En Lorca la *hila de agua* es una de las 24 porciones en que se divide el rio en su seccion vertical trasversal, resultando un orificio de medio palmo en cuadro; ó un cuadrado de 0,^m105 de lado, suponiendo que camina el agua con una velocidad de 150 pies por minuto. Como varía la presion no es fácil determinar exactamente el gasto ó la cantidad de agua producida por la *hila real* de Lorca; pero se aproxima á 461 litros por minuto, ó á 7,68 litros por segundo.

En la villa de Elche, provincia de Alicante, el marco de la *hila de agua* tiene un palmo castellano de ancho y medio de alto, y produce 72900 pulgadas cúbicas, equivalentes á una seccion vertical de 40,5 pulgadas cuadradas, con una velocidad de 50 varas por minuto, y un declive de pulgada y media en una longitud de 100 varas. Cada uno de los 24 hilos en que se considera dividida el agua, que corre diariamente por la acequia mayor, contiene 2 $\frac{1}{2}$ *hilas* del espresado marco. En medidas métricas dicho marco tiene 0,^m209 de ancho, 0,^m105 de alto; la superficie es 0,^m2021945; la velocidad es 41,^m8 por

minuto; el gasto es 0,^m9175 por minuto, ó bien 0,^m01528 por segundo, ó bien 15,3 litros por segundo.

La *hila* de Elche es=2,01 *hilas* de Lorca.

El *real fontanero de agua* de Madrid equivale á un gasto de 5240 litros en 24 horas, ó sean 155 litros por hora, ó bien 2,25 litros por minuto, ó bien 0,0575 litros por segundo. Como han variado el diámetro de orificio y la presión en distintas épocas, ha venido á convertirse en una medida ideal, de la que solo se tiene en cuenta el indicado gasto. Entre los diversos números de 3180 litros, 3206, 3245 y 3240, que figuran en varios tratados y documentos públicos para espresar el gasto diario de un *real de agua*, preferimos el último, porque espresa la relación adoptada en los aforos del río Lozoya por la Dirección del Canal de Isabel II.

MUELA DE AGUA DE ZARAGOZA.

En las Ordenanzas de las huertas y montes de la ciudad de Zaragoza, hechas en 29 de Octubre de 1593, y reimprimadas en 1671, en su capítulo 207, se dice:

«Una *muela de agua* para moler trigo, en acequia ó parte llana y que no tiene pendiente, ha de ser de ancho tres cuartas y de hondo otras tres cuartas del *codo* de la ciudad de Zaragoza.»

En el capítulo 206 se dice: «La cuerda que se ha de medir la huerta de la ciudad de Zaragoza ha de ser de largo 40 *codos*; y una cuerda en cuadro es 1600 *codos*, que son cuatro *cuartales*.» Como los cuatro *cuartales* tienen 1600 *varas* cuadradas, y con una cuerda de 40 *varas* aragonesas en cuadro se miden los cuatro *cuartales*, se sigue que un *codo* es igual á una *vara* aragonesa ó á 0,^m772.

En la Dirección del Canal se ha adoptado el gasto de 0,^m260 por segundo, ó bien 260 litros por segundo como el equivalente á una *muela de agua*, ya se aplique para riegos ya para artefactos.

Veamos si este gasto tiene alguna relación con la descripción que hacen las Ordenanzas de Zaragoza de la *muela de agua*, y con qué condiciones podrá lograrse un gasto igual.

A falta de una acequia con las condiciones espresadas en las referidas Ordenanzas; donde poder medir el caudal de aguas practicando el aforo por los medios mas convenientes, calcularemos el *gasto* de una acequia de sección cuadrada, de una longitud cualquiera, y con una pendiente ó desnivel de 0,^m0002.

FÓRMULA DE EYTELWEIN.

$$Q = s \left(\sqrt[3]{\frac{ps}{2736} - 0,0552} \right)$$

Siendo $p=0,0002$ desnivel ó pendiente por metro.

$s=0,579 \times 0,579 = 0,553$ superficie de la sección transversal.

$l=0,579+0,579+0,579=1,737$ desarrollo ó longitud del perímetro mojado.

$$Q = 0,335 \left(\sqrt[3]{\frac{0,0002 \times 0,553}{1,737} - 0,0552} \right) = 0,097...$$

FÓRMULA DE PRONY.

$$Q = s \left(\sqrt[3]{\frac{ps}{5253,06} - 0,072} \right)$$

Siendo $c=1,737$ longitud del perímetro mojado.

$p=0,0002$ pendiente por metro.
 $s=0,535$ superficie de la seccion.

$$Q=0,335 \left(\sqrt[3]{\frac{0,0002 \times 0,535}{3255,06 - 1,757}} - 0,072 \right) = 0,094...$$

De donde resulta que la *antigua muela de agua* de Zaragoza solo debia producir un gasto de 94 á 97 litros por segundo, mientras que la *muela de agua moderna* representa un gasto de 260 litros por segundo.

Veamos cuál será el gasto por la misma seccion con vertedor.

FÓRMULA DE MORIN.

$$Q = mLH\sqrt{2gH}$$

Siendo $m=0,443$ cuando el ancho del vertedor es igual al del canal, que es el caso que buscamos.

$L=0,579$ ancho del vertedor, en este caso.

$H=0,579$ carga ó altura del nivel del agua sobre el fondo, en la entrada del vertedor.

$g=9,8088$.

$$Q = 0,443 \times 0,579 \times 0,579 \sqrt{2 \times 9,8088 \times 0,579} = 0,500.....$$

De lo que resulta que el gasto de la *muela de agua* de Zaragoza con vertedor seria de 500 litros por segundo: lo que dista mucho de los 260 litros por segundo computados como gasto de la *muela de agua moderna*.

Veamos cuál será el gasto en una *muela de agua* por vertedor por un orificio de 0,579 de alto y 0,579 de ancho, ó con la misma seccion que la *antigua muela de agua*, con carga en su parte superior.

$$Q = mS\sqrt{2gH}$$

Siendo $m=0,5947$ coeficiente de contraccion en este caso.

$S=0,535$ superficie del orificio.
 $H=0,087$ carga sobre la parte superior del orificio.

$$Q = 0,5947 \times 0,535 \sqrt{19,6176 \times 0,087} = 0,2602.....$$

De donde se infiere, que para obtener un gasto de 260 litros por segundo equivalente á 0,26 metro cúbico por segundo por una salida de tres cuartas de ancho por tres cuartas de vara aragonesa de hondo, se necesita una carga constante de 87 milímetros sobre la parte superior.

Veamos ahora cuál sería el gasto por un orificio sumergido, con el objeto de encontrar la seccion de este orificio proporcionada al gasto de 0,260.

Obtenida la seccion del orificio sumergido para el gasto de la *muela de agua moderna*, tendremos un medio para conseguir la conveniente carga sobre el orificio que vierte al aire libre.

$$Q = mS\sqrt{2g(H-h)}$$

Siendo $m=0,5947$ coeficiente de contraccion para este caso.

$S=0,312=0,312$ alto $\times 1$ ancho.

$H=2$ carga en el primer depósito ó recipiente.

$h=1,90$ carga en el segundo depósito.

$H-h=0,10$ diferencia de nivel en uno y otro depósito.

$$Q = 0,5947 \times 0,312 \sqrt{19,6176 \times 0,10} = 0,260.$$

Luego para obtener un gasto de 260 litros por segundo por un orificio sumergido, debe éste tener un metro de ancho y 312 milímetros de alto, siendo la altura del agua 2 metros en el primer depósito y 1,90 en el segundo.

Esta disposicion puede reemplazarse por la abertura de una compuerta, en la que la abertura de la compuerta para un metro de ancho es 0,312, y 0,10 la diferencia de nivel en los dos compartimentos.

MÓDULO DE AGUA DE ZARAGOZA.

Si el segundo compartimento desagua por un orificio de 0,^m579 de alto y 0,^m579 de ancho con 0,^m087 de carga sobre su parte superior, que hemos dicho produce el mismo gasto de 260 litros por segundo, tendremos el *módulo de agua de Zaragoza*, en que están combinadas las dimensiones de la *antigua muela de agua* con el gasto de la nueva.

El régimen en este módulo será constante, como en todos los demás, mientras no varíe el nivel de agua en el canal de alimentación; pero si baja el nivel en el canal, variará la diferencia de nivel, que hemos dicho era 10 centímetros, y habrá que levantar la compuerta hasta que la línea de nivel suba y marque sobre el borde superior del orificio de salida una carga de 87 milímetros: si sube el nivel en el canal, habrá que bajar la compuerta hasta obtener la misma carga de 87 milímetros sobre el orificio de salida.

Si se quiere obtener un gasto de una mitad, ó un cuarto, ó un octavo de agua, no habrá mas que tomar en el orificio de salida una mitad, ó un cuarto de su anchura y colocada en el centro del orificio, conservando siempre la misma altura, tendríamos la parte correspondiente. Un cuarto de *muela de agua* de Zaragoza, equivalente á 65 litros por segundo, se obtendría dejando en el orificio exterior del módulo una abertura céntrica de 0,^m145 de ancho y 0,^m579 de alto. Pero, como al poco tiempo aumentaría la carga con este menor gasto, habrá que bajar la compuerta higrométrica lo suficiente para conservar la carga de los 87 milímetros.

Esta forma de módulo tiene las ventajas de que no se necesita mucho desnivel para establecerlo, de que el agua llega al orificio de salida sin velocidad, de que su construcción es muy sencilla, pudiendo hacerse al descubierto, con solo preservar la superficie del agua de la acción de los vientos fuertes que podrían formar oleaje ú ondulaciones. Si en vez de estar el fondo del canal á la altura que en el *módulo milanés*, estuviera

mas bajo el orificio de salida vertería completamente al aire libre, en vez de quedar en parte sumergido. En el *módulo milanés* no vierte el agua al aire libre, sino que en el canal de salida se eleva algo sobre la parte inferior del orificio, y resulta este en parte sumergido, recibiendo una presión en sentido contrario al de la corriente. Este inconveniente desaparece con solo colocar el fondo del canal de salida 0,^m70 mas bajo que el borde inferior del orificio: esto puede hacerse en el *módulo de agua de Zaragoza* con las dimensiones que hemos dado á la abertura de la compuerta higrométrica y al orificio de salida, porque el borde inferior de este se halla 0,^m766 mas bajo que el nivel del agua en el canal de alimentación, y aun cuando el canal ó acequia esté 0,^m700 mas baja, en todo 1,^m466, no llega al fondo del canal de alimentación, si se toman las aguas del Canal imperial.

DEFECTOS DE LOS MÓDULOS.

Nadault de Buffon ha demostrado que el gasto por los grandes orificios era desproporcionalmente mayor que por los pequeños en el *módulo milanés*, y que la diferencia debe atribuirse á la disminución del perímetro mojado, cuya diferencia no es proporcional á la de las superficies de los orificios. Sin refutar esta causa de perturbación, que ya había sido observada por d'Aubuisson, dice Pareto, que en el *módulo milanés* la contracción de la vena es incompleta en los tres costados del orificio de salida y completa en la parte superior. Ensanchando el orificio, la contracción queda la misma en los costados laterales, pero no en los otros, y puede originarse una diferencia en la proporcionalidad del gasto, ó lo que es lo mismo, el aumento del gasto no será proporcional al aumento de superficie.

El tener que bajar ó subir la compuerta higrométrica, cuando aumenta ó disminuye el nivel del agua en el canal, ó cuando aumenta ó disminuye la carga sobre el orificio de salida, aumentando ó disminuyendo el gasto, constituye al *módulo milanés*, como á cualquier otro, en cuanto á su régimen bajo la

dependencia de una causa tan variable y tan insegura como el celo ó el descuido de los guardas.

«Existe en esta parte un problema por resolver para los que se dedican al estudio de la Hidráulica, porque sería muy importante, dice el mismo Pareto, el llegar á conseguir para las aguas corrientes una medida intachable, que no existe. A falta de esta medida puede usarse el *módulo milanés* á pesar de sus defectos.»

En su *Manual de aguas*, dice D. José Hidalgo Tablada, que los módulos reguladores para la distribución de aguas «han de llenar con la mayor exactitud posible las condiciones siguientes:»

«1.ª En cualquier punto en que se establezcan bocas de iguales dimensiones, deben siempre suministrar en un tiempo dado las mismas cantidades de agua.»

«2.ª Que la salida sea siempre la misma, sea cual fuere la variación de nivel del canal de alimentación.»

«3.ª Que el aparato regulador pueda construirse de manera que haga imposible la alteración de su salida á ninguna persona extraña, sin que se dejen trazas del fraude, que sean fáciles de reconocer.»

«4.ª Que la manera de regular el aparato sea sencilla, para que no se necesite mas inteligencia que la que ordinariamente se puede esperar de la gente trabajadora, y que su solidez asegure el que no sea deteriorado por su poca agilidad.»

«5.ª Que no sea necesario recurrir á los cálculos, ni para regular las dimensiones de módulos de diferentes salidas, ni para conocer la de cada uno.»

«6.ª Que sus construcciones ocupen poco espacio, para que sean practicables en todas las localidades donde sea necesaria la distribución de las aguas en cantidades conocidas.»

«7.ª Que una vez elegida la cantidad normal de salida, se sostenga esta fija constantemente, tanto en las bocas grandes como en las pequeñas.»

«Todo módulo que reúna las condiciones dichas podrá reputarse como perfecto; pero en realidad no existe ninguno todavía.»

El sistema de módulos que proponemos, según se verá mas adelante, reúne las condiciones espresadas.

«Los *partidores* son las obras destinadas para hacer la distribución del agua de un canal de riego en las proporciones que se quieran. Es bastante decir, según Pareto, para que se comprendan todas las dificultades que presentan en la práctica; pues debemos confesar que, á pesar de los progresos de la ciencia, el problema que presentan los partidores no ha podido aun ser resuelto sino con alguna aproximación.»

«Cuando el agua de un canal debe ser distribuida en dos partes iguales la cuestión es muy sencilla y fácil de resolver: basta para ello hacer dos canales que arranquen del canal principal formando dos ángulos iguales con la directriz de este y teniendo una misma sección é igual inclinación: añádase á esto que el canal principal debe correr en línea recta á lo menos 100 á 150 metros á la parte arriba del partidor y canalizado entre bargas ó costados perfectamente paralelos: en este caso el problema queda completamente resuelto, porque no hay razón para que corra mas agua por uno de los canales secundarios que por el otro.»

«Pero cuando no se trata de dividir el canal principal en dos partes iguales, ó en un número de partes iguales que sea una potencia del número 2, representada por 2.^m, el problema es irresoluble, al menos de una manera algo exacta; porque se ignora la ley según la cual va disminuyendo la velocidad de los filetes fluidos desde el medio á las orillas del canal.»

«Supongamos que se quiere distribuir el agua en tres partes iguales. Si se construyen tres canales secundarios iguales, el del medio llevará mas agua que los de los costados, porque el agua entrará en aquel con mas velocidad y mas directamente. Es cierto que variando su anchura, ó su desnivel, ó su dirección se podría llegar á obtener una distribución exacta; pero ¿cómo se hacen estas variaciones? Esto es lo que no se sabe.»

Con el sistema de *sifones-módulos* que proponemos se concibe fácilmente, que es posible dividir exactamente el agua en

un número cualquiera de partes iguales, ó en partes proporcionales, ó en fracciones de la unidad que se adopte.

Desagües de la Habana.

Con la perseverancia que debe ser inseparable de la convicción, cuando no se quiere renunciar á ver realizadas las ideas mas útiles y las reformas mas indispensables, vuelvo á tratar hoy de un asunto que inicié hace mas de un año, que discutí en los números del 2 y 3 de Agosto próximo pasado, y cuya utilidad creí dejar completamente demostrada en el del 19 de Setiembre: hablo de los desagües de la Habana por medio de pozos absorbentes.

En esa, como en todas las ocasiones en que se hace público un pensamiento, el objeto principal del que escribe es someterlo al juicio de los hombres entendidos, hacerlo pasar por el crisol, de la discusión, y obtener si se puede, el inapelable fallo de la esperiencia cuando el asunto es susceptible de ser sometido á prueba. No ha llegado á este caso la idea de desaguar la población con pozos absorbentes, y no ha sido por cierto efecto de indiferencia de parte de la ilustrada autoridad que nos rige, cuyo firme deseo de hacer un ensayo se ha manifestado en términos tales que no dudamos llegue á vencer los obstáculos que á ello puedan oponerse. No es, pues, el deseo de hacer un recuerdo inoportuno el que me hace tomar la pluma, sino el de llenar el vacío que ha dejado en la marcha de este asunto la falta de contradicción por medio de la prensa: hubiera deseado ver elevarse á la categoría de polémica razonada las objeciones sueltas que verbalmente se me han hecho, para que la bondad del sistema de desagüe cuyo ensayo aconsejo sea reconocida por la generalidad, y se eviten, si es posible, los inmensos gastos que ocasionará la apertura de las cloacas, ya decretada, y cuya necesidad es urgente si no se realiza lo que por tantos conceptos hay motivos de esperar.

En los artículos citados del 2 y 3 de Agosto creo haber demostrado ya que el desagüe de la Habana seria infinitamente mas ventajoso por medio de pozos absorbentes que por un sistema general de cloacas ó alcantarillas; que aunque no se ha hecho un estudio hidrológico completo del suelo la naturaleza del terreno hace esperar que no sean infructuosos los trabajos que se emprendan; que por mas que haya probabilidades de buen éxito en la obra es prudente verificar antes algunos ensayos, y que el costo de estos no puede menos de ser muy pequeño cuando se considera que una sonda para llegar á veinte metros de profundidad no cuesta sino quinientos pesos á lo sumo, y que haciéndose tres ó cuatro metros al dia, por lo menos, no seria considerable el número de jornales invertidos. Además, en el artículo que como complemento de los anteriores publiqué en 19 de Setiembre no me limité á hacer inducciones, sino que presenté hechos, tales como el de la apertura de un pozo absorbente en Cárdenas, cuyos resultados presenciaron las autoridades de aquella localidad, y refirieron los periódicos, y el mas notable aun de que existian ya en la Habana los pozos cuya perforación aconsejaba, aunque no se utilizan para el objeto principal á que pueden ser destinados.

Si bien los hechos citados, á que pudieran agregarse otros muchos análogos, son irrefutables; si bien las teorías fundamentales en que se apoya la creencia que tengo de que los pozos abiertos en el suelo de la Habana darán los resultados apetecidos no se han visto desmentidas en millares de casos, pudieran haberse presentado objeciones de tal naturaleza, dificultades de tal magnitud que fuera preciso renunciar á las ventajas de la economía y prontitud en las obras subterráneas para el desagüe, y á la mas importante aun de prevenir la obstrucción creciente de nuestra bahía. No creo, sin embargo, que antes de obtener resultados negativos de un ensayo en varios puntos de la capital, antes de averiguar la relacion entre la cantidad de lluvia que cae y el poder absorbente del subsuelo, pueda negarse la conveniencia de una obra que aconsejan los hechos prácticos conocidos, la opinion de los hombres mas eminentes en la ciencia y la naturaleza geológica del terreno en que des-

cansa una gran parte si no toda la poblacion de la Habana. Y no digo toda en absoluto porque si es verdad que me autorizaria á hacerlo el exámen de la roca porosa que desde las canteras de San Lázaro aparece en todo el litoral Norte, y se descubren en la Punta y en la Pescadería, asomando tambien en la calle de la Pólvara, junto á la puerta de Monserrate, y en algunas escavaciones y pozos que he visto mas al Sur, pudiera muy bien suceder que aun existiendo la capa porosa en una estension inmensa tierra adentro, como lo da á entender su inclinacion, fuera algo mas compacta en ciertos parages, y se hallase deprimida ó denudada en otros hasta el punto de que las arcillas ó margas impermeables mas modernas que ocupasen aquel lugar tuvieran una profundidad bastante grande para que el costo de las perforaciones no permitiera emplearlas con economia en el desagüe. Esto, sin embargo, aunque posible es improbable, y nunca disculparia una decision contra los ensayos, que pueden solo poner de manifiesto la imposibilidad ó inconveniencia del sistema.

Falto, digo, de objeciones presentadas con la autoridad de una opinion meditada y sometida al público exámen; desconfiando en materias científicas de toda aquiescencia que se de con demasiada facilidad, y que se manifiesta solo por el silencio; adivinando, por decirlo así, la repulsion que no por ser tácita deja de existir en la mayoría de los que no comprendiendo bien una cosa temen lanzarse en la region de lo desconocido, sobre todo cuando no se trata de los comunes azares del comercio sino de la aplicacion de los principios científicos, creo conveniente desvanecer hasta la última sombra de dificultad haciéndome cargo de las observaciones que se me han hecho particularmente, y de las que algunas personas respetables han oido y han tenido la bondad de repetirme. Pero antes de enumerar y rebatir los inconvenientes que se me han indicado creo del caso citar un ejemplo notable, el de un pozo absorbente abierto por M. Degoussé en los terrenos terciarios de las inmediaciones de París, pozo que tanto por la analogía de la formacion en que se halla como porque da una idea de las mayores profundidades á que se suele llegar cuando solo se trata de deshacerse de las

aguas que corren por la superficie presenta un ejemplo de la cantidad que puede ser absorbida en un tiempo dado.

Dicho pozo, abierto en Bondy el año de 1840 con objeto de hacer desaparecer las aguas inmundas de las letrinas de París, tiene 76 metros de profundidad y absorbe unos 153 metros cúbicos en 24 horas, que es la cantidad de agua de lluvia que suele caer allí en 7 hectáreas (poco mas de media caballería). No dice el autor de quién tomó este ejemplo cual es el diámetro del pozo, ni me ha sido fácil procurar ese dato en la Habana; pero aun cuando las barrenas para llegar á dicha profundidad no suelen pasar de 16 centímetros (6,89 pulgadas), suponiendo que se hubiesen empleado las mayores, que sirven para llegar á 700 metros, solo seria de 50 centímetros, ó poco mas de media vara en la boca. Pero el pozo en cuestion atraviesa tres capas absorbentes: la primera se halla á unos 15 metros, donde termina la primera série de tubos, y disminuye considerablemente el diámetro de la segunda série para dejar entre ambas una especie de anillo, ó corona, cuya superficie es la única en que se hallan en contacto las aguas que bajan de la superficie con la capa permeable. La segunda série de tubos llega hasta 45 metros, y allí se pone en contacto con otra capa absorbente por medio de la corona ó anillo que queda entre su superficie interior y la exterior de la tercera y última série de tubos, que con mucho menor diámetro baja hasta los 76 metros, donde se halla la tercera capa absorbente. Es decir que aun suponiendo la superficie de contacto útil de medio metro de diámetro, ó sea el máximum de lo que tienen las barrenas de montaña, esa superficie basta allí para el desagüe de media caballería de tierra. Y suponiendo que no se llegara á los 76 metros de profundidad sino en 20 dias de trabajo, ó sea perforando el mínimum de lo que se puede hacer en terrenos calizos y margosos; suponiendo que la Habana ocupa 50 caballerías de tierra desde la calzada de Belascoain á la bahía, y que los 100 pozos que se necesitaran para desaguar toda su superficie exigieran el mismo trabajo, la misma profundidad, y que, exagerando los precios, no bajara ninguno de mil pesos, resultaria que con el costo de herramientas y todo ascenderia el desagüe

total de la Habana á menos de 150,000 pesos. ¿Nó merecería este resultado que se dedicase algun tiempo y dinero al estudio completo de la cuestion?

Se me dirá que todo cuanto acabo de decir está fundado en suposiciones; que pueden ó no encontrarse capas tan permeables como las de Bondy, que la cantidad de lluvia es mayor en la Habana, que no es fácil calcular aquí los precios, etc., etc.; pero por una parte solo la posibilidad de que se obtenga ese ó mejor resultado parece aconsejar el ensayo: además lo poco que se ha estudiado de la cuestion basta para hacer ver que si las condiciones no son las mismas en uno y otro parage hay aquí algunas mucho mas favorables, como la de que, si no en todos, en muchos puntos se sabe que hay á muy poca profundidad una capa acuosa, y por lo tanto permeable: esta circunstancia es de importancia suma, porque los costos de un pozo artesiano no disminuyen proporcionalmente con su menor profundidad, sino que uno de 20 varas cuesta mucho menos de la tercera parte que otro de 60, razon por la cual en el de Grenelle, que pasó de 500 metros, el precio de la unidad de medida subió á unos 120 pesos. Pero es posible que mas adelante tenga ocasion de tratar este punto con datos exactos: bástame ahora demostrar que hay motivo para tratar de obtener á toda costa esos datos por medio de observaciones y ensayos, y que las objeciones que se hacen á priori no son bastantes á destruir las probabilidades de éxito con que he presentado la idea de emplear los pozos absorbentes como medio de desagüe en la Habana.

(Diario de la Marina de la Habana.)

M. FERNANDEZ DE CASTRO.

VARIEDADES.

El *Saldubense*, periódico acreditado de Zaragoza, ha publicado una série de artículos que empezamos á insertar con el mayor gusto, pues elogian como se merece el Código de aguas redactado por el Ingeniero de minas Sr. Martinez Alcibar. El primero de dichos artículos dice así:

«En el número 270 de la *Revista Minera* correspondiente al 15 del próximo pasado, tomamos lo que sigue:»

CÓDIGO DE AGUAS.

«Hemos leído con mucho gusto los proyectos de un *Código general de aguas* y de *Módulo ó medida legal de aguas corrientes* que ha redactado y elevado á la consideracion del Gobierno, la Real Sociedad económica aragonesa de Amigos del pais. Este interesante trabajo en que se han tenido presentes todos los que anteriormente existian, y en que se corrigieron los defectos é inconvenientes de que adolecian en la práctica, puede á nuestro juicio considerarse como lo mas perfecto y detallado que se ha hecho hasta el dia sobre el particular, y demuestra la distinguida ilustracion de dicha Sociedad, y el celo de que en beneficio del pais está animada. Quisiéramos disponer de espacio suficiente para insertar en nuestra *Revista* ambos proyectos; pero ya que no podemos ahora verificarlo, nos parece conveniente trasladar á las páginas de nuestro periódico el que se refiere á la determinacion del Módulo legal de aguas corrientes, por ser este punto de gran interés, de muchas aplicaciones en nuestra profesion, por estar tratado de un modo que ofrece alguna novedad, y por establecerse un medio á nuestro juicio mas exacto y sencillo que todos los empleados generalmente hasta el dia de aforar una corriente de agua, y de distribuirla convenientemente. Tenemos tanta mayor satisfaccion en insertarle en nuestro periódico, cuanto que tenemos entendido que en este trabajo ha tomado una parte muy activa nuestro compañero y colaborador el Ingeniero de minas D. Agustin Martinez Alcibar, Gefe del distrito de Zaragoza.»

A lo que dice la *Revista Minera* podemos añadir, que á consecuencia de haber manifestado la Real Sociedad económica aragonesa al ministerio de Fomento, que el vice-censor de la misma D. Agustin Martinez Alcibar era el autor y redactor del doble proyecto de módulos y código de aguas aprobado y publicado por la Sociedad, ha sostenido dicho señor los principios de esta en la comision del Código de aguas, de la que fue nombrado vocal por Real decreto de 21 de Noviembre último en los siguientes términos:

«En consideracion á las particulares circunstancias que concurren en D. Agustin Martinez Alcibar, vice-censor de la Sociedad económica aragonesa, vengo en nombrarle vocal de la comision creada por mi Real de-

creto de 27 de Abril del año último, para redactar un proyecto de ley general de aprovechamiento de aguas públicas. Dado en Palacio á 21 de Noviembre de 1860.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de Fomento, Rafael de Bustos y Castilla.»

Muy honroso y satisfactorio debe ser al Sr. de Alcibar el representar, como delegado ante una comision oficial, á una sociedad que ha tenido por colaboradores á Pignatelli, al conde de Aranda, al conde de Fuentes, al conde de Torresecas, al marqués de Ayerbe, al duque de Aliaga, al marqués de Lazan, á los Sres. Asso, Beltran, Arteta, Goicochea, Garay, Ortiz, Sanchez Cutanda, Laborda, Floreura, Castan, Ottal, y otros laboriosos é ilustrados patricios, que con sus trabajos y oportuna cooperacion, elevaron á respetable altura el nombre de la *Real Sociedad económica aragonesa de Amigos del pais*.

Fallecimiento.—El día 11 de Agosto último falleció en Hiedelaencina de una afeccion de corazon el Ingeniero de minas D. Ramon Herrero, alumno que fué de la Escuela especial del ramo, en donde hizo sus estudios con mucho aprovechamiento. Era Director facultativo de la mina *Suerte*, y lo habia sido tambien de la *Valenciana* y de alguna otra, en cuyos cargos demostró sus talentos é inteligencia. Su carácter apacible y simpático, sus puras costumbres, y su honradez y probidad nunca desmentidas, han hecho que su muerte haya producido un sentimiento de verdadero dolor, no solo en sus compañeros de profesion, sino tambien en los accionistas de las minas que dirigia, y hasta en los últimos obreros que en ellas trabajaban.

Reconocimiento geológico de la isla de Santo Domingo.—El Gobernador Capitan general de la isla de Cuba ha dado comision al Inspector de minas, gefe de aquel distrito D. Manuel Fernandez de Castro, para que pase á reconocer la constitucion geológica de los terrenos de la isla de Santo Domingo y ver las esperanzas que pueden ofrecer para el fomento de la riqueza mineral. En los primeros dias del anterior mes de Agosto salió de la Habana con dicho objeto. Habiendo ingenieros disponibles es de sentir no le acompañen uno ó dos ayudantes en un trabajo de tanto interés.

RECTIFICACION.

En la nota **c** correspondiente á la Estadística del Distrito de Barcelona publicada en el número 268 de esta *Revista*, se dice «que en la provincia de Lérida la seccion de Fomento no tiene conocimiento de las minas demarcadas, etc.» Debe entenderse dicha nota en el sentido de que dicha seccion **solo** tiene conocimiento de las minas demarcadas desde el día que se instaló que fué el 1.º de Julio de 1859.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

AGUAS DE CARRATRACA.

Informe pasado al Excmo. Sr. Ministro de la Gobernación sobre la perturbacion que han sufrido y el remedio de este daño (1).

EXCMO. SEÑOR: En cumplimiento de las Reales órdenes de 10 y 22 del pasado para que pasase á reconocer las causas de la perturbacion que sufrieron las aguas minerales de Carratraca y para que dirigiese las obras, auxiliado por el médico-director de aquel establecimiento que debian practicarse con el fin de poner remedio á tal accidente, debo manifestar á V. E. los primeros resultados de mi comision.

En Julio de 1852 y cuando en el pais apenas llueve el Ingeniero D. José García Otero, Director general de Caminos que fué anteriormente, pasó á reconocer la referida fuente por encargo del Ayuntamiento de la ciudad de Málaga, á la que pertenecia entonces, segun parece, y graduó el agua que salia en 60,8 pies cúbicos por minuto, ó lo que es lo mismo 1,894 metros cúbicos en 24 horas.

En 1829 midió las mismas aguas D. N. Senovilla, y halló que rendian 50,4 pies cúbicos por minuto, y en 1850 despues de un invierno lluvioso 86 pies cúbicos. El primer guarismo no

(1) Se han añadido algunas notas.

difiere mucho del obtenido por el Ingeniero García Otero, sobre todo si se considera que este tomó en cuenta el agua que se filtraba por las mal formadas paredes de las albercas y que graduó en 9 pies cúbicos por minuto, lo que no se sabe hubiese hecho Senovilla.

Posteriormente se hicieron otros aforos por el farmacéutico Henseler y por el médico Monja, Director de aquellos baños que fué durante muchos años. El primero dice haber obtenido un pié cúbico por segundo, aunque se nota alguna contradicción en sus palabras, y el segundo señala solo 25,3 pies cúbicos por minuto en lo cual pudo muy bien haberse equivocado, como se equivocó respecto de sus observaciones químicas sobre aquellas aguas. El dato del Ingeniero García Otero es el que merece naturalmente mayor confianza, aunque bien quisiera yo si hubiesen hecho estos aforos mayor número de veces y en diferentes estaciones.

Las antiguas albercas ó piscinas se hallaban sobre el mismo manantial y al descubierto, y tenían dos varas de altura con un desagüe superior y otro inferior, pero el agua solo subía unos cinco pies, según D. José García Otero, esto es, 1,39. De allí tenía que cogerla el que quisiese tomar baños templados en su casa ó en su posada.

Vergonzoso era que una de las fuentes minerales mas importantes de España por su caudal, pues que en esta parte solo le aventaja el Sprudel de Karlsbad, las de Aix en Saboya y algunas otras, como tambien por sus virtudes, se hallase en tal abandono; y al fin se llevó á cabo la construcción de un establecimiento con seis piscinas, dos de ellas en el hospital, y veintiun baños particulares con pilas de mármol, uno de ellos cerrado, que es «de la pertenencia de los Excmos. Sres. Condes de Teba,» según se lee en una inscripción que se halla sobre su puerta.

La distribución y la apropiación del edificio dejan bastante que desear, si se considera lo que se ha hecho de 30 años á esta parte en otras naciones, sobre todo en Francia, donde se ven ahora establecimientos que pueden considerarse como modelos de arquitectura balnearia, y en los cuales no se echaron

en olvido las prescripciones de la medicina, de la química y del arte del ingeniero. Nada mas diré sobre esto y solo debo ocuparme particularmente de la profunda alteración á que se sometió el aprovechamiento de las aguas, única causa del quebranto que sufrieron, no solo en rendimiento, sino tambien en mineralización.

Sobre el punto mismo de emergencia del nacimiento se estableció una arqueta con cuatro paredes de ladrillo y una bóveda, su vano 5,76 de largo y 2, de ancho. En la bóveda se dejó un registro de 40 centímetros de diámetro, cuyo borde superior se halla 3,22 sobre el orificio del manantial. La salida de las aguas para los baños particulares se estableció á 2,40 sobre el mismo punto, y para la fuente de beber á 2,16. Para las cuatro piscinas del establecimiento se graduaba la salida por medio de una compuerta, pero siempre se hallaba bastante alta, como que el defecto capital del nuevo edificio consiste en haberle situado á un nivel mas alto de lo debido. No se dejó caño de desagüe en la parte inferior de este singular depósito como habia en las antiguas albercas, de forma que el manantial habia de estar sujeto á tal carga, no solo durante los tres meses y medio que dura la temporada de baños, sino tambien todo el año y perpétuamente.

En 29 de Junio de 1855 se inauguró el nuevo establecimiento. El agua subió con gran pujanza, y llegado que hubo á la tapa del registro, que era de piedra y pesaba de dos y media á tres arrobas, la arrojó de su sitio como si fuera de corcho, deramándose por la galería de los baños. En la temporada de 1856 ya no tenia fuerza para tanto, pero llegaba sin embargo á rebosar algo á lo exterior, lo que quiere decir que entonces se hallaba sujeta á la presión de 3,22. En 1857 no subió mas que 2,80, en 1858 entre 2,50 y 2,60, y en 1859 2,50. A principios de la temporada de 1860 ya no se pudo dar paso al agua simultáneamente para los baños y para las piscinas, tal era la resistencia que encontraba en su ascension. Luego en 11 de Agosto apareció un escape de agua mineral á poco mas de 5 metros del nacimiento dentro de una pieza de baño contigua á la de los Condes de Teba, y al dia siguiente otro á unos tres y

medio (1). Durante dos días no pudo haber baños templados; porque además del agua que se elevaba con una bomba para calentarla fué preciso hacer lo propio con la fría que antes iba á los mismos directamente desde el depósito ó arqueta de la boca del manantial. Entonces ya no pudo correr tampoco la fuente de agua mineral para beber. En cuanto á los escapes se trató de cerrarlos lo mejor que se pudo para disminuir la pérdida del agua.

Viniendo ahora al presente año observé en compañía del médico-director que el agua no subía mas que 1,^m92 sobre su punto de emergencia. En este estado el depósito del molino harinero á que da movimiento el agua mineral, y que fué construido de nuevo no hace todavía un año, se llenaba cuatro veces y la mitad de otra en 24 horas, el cual recibe en cada vez 67 metros cúbicos de agua, y luego que el manantial se dejó correr libremente ó con solo la presión de 50 centímetros en igual período marchó nueve veces, quedando agua para la mitad de otra: lo que quiere decir que el manantial produjo en 24 horas unos 304 metros cúbicos de agua con toda la carga que podía recibir y 656 sin carga ó con solo la de 50 centímetros; de forma que en este último caso sale poco mas de la tercera parte del agua que halló D. José García Otero en Julio de 1832 con solo la carga de un pie, ó sean 28 centímetros.

La pérdida principal del agua tuvo lugar después del verano de 1859. A fines de aquella temporada el Sr. Smith, Ingeniero mecánico de Málaga, y el médico-director hallaron que 14 metros cúbicos, que tiene de capacidad el depósito hasta la altura del caño de la fuente de beber, se llenaron en 18 minutos, lo que corresponde á 1120 metros cúbicos en 24 horas; pero es seguro que si este aforo se hubiese hecho en otro depó-

(1) Estos accidentes habian sido precedidos el 8 de algun descenso del terreno pizarroso en el mismo punto, presentándose el agua cenagosa primero y después lastescente. Introduciendo una vara larga por los escapes se vió que penetraba á 5 metros y que la pizarra se hallaba deshecha, saliendo con el agua muchos fragmentos de la misma.

sito al que llegase el agua sin hallarse sujeta á presión alguna la cantidad de agua resultante sería una mitad ó cuando menos una tercera parte mayor. Esto sucede siempre en tales casos. Así es que antes del nuevo establecimiento cuando se dejaba el paso libre al agua por el desagüe inferior de las albercas el molino harinero marchaba á veces sin parar, no sucediendo lo mismo cuando el agua salía por la parte superior.

En 1857 por disposición del médico-director se abrió un conducto de desagüe en el depósito del manantial con su correspondiente válvula. El centro de este conducto, que tiene mayor diámetro en su boca interior, se halla 28 centímetros sobre el orificio del nacimiento. En el verano de dicho año el agua salía por él á caño lleno con la carga de algunos centímetros sobre su borde superior. Ahora á principios del mes de Mayo he visto que no sucede otro tanto, hallándose la superficie del agua unos 14 centímetros mas baja aunque no habia dejado de llover alguna que otra vez en los días anteriores, sin llenar la boca del conducto sino un poco mas de la mitad, en lo cual se nota de un día á otro alguna pequeña variación.

Otra prueba de la resistencia que en su ascension halla el agua con la presión, sobre todo pasado ciertos límites, se vió en Mayo de 1860. Se cerró la válvula del desagüe inferior del arca ó depósito del nacimiento, y subiendo el agua del mismo cerca de 2 metros se notó el tiempo que tardaba en cubrir los escalones de la alberca de los hombres. El primer escalon se cubrió en 20 minutos, no tomando en cuenta el declive del pavimento, el segundo en 33, el tercero en 34, el cuarto en 49, el quinto en una hora y cuatro minutos, y el sexto en cuatro horas y 16 minutos.

La perturbación que sufrió la fuente mineral se hizo sentir también en una de las de agua dulce del pueblo, que tiene su nacimiento á unos 250 ó 300 metros en la misma roca, pues disminuye bastante cuando aquella no se halla cargada; y lo mismo sucede con el pequeño manantial de agua dulce del establecimiento que habia resultado con los desmontes practicados para el asiento del nuevo edificio, y con la cual se surtian cinco baños, que además de los veintiuno de agua mineral se ha-

bían montado. En esta última la disminucion del agua es tal que los referidos baños no pueden tener uso desde el año anterior. La correspondencia que guardan entre sí las fuentes que se hallen á corta distancia unas de otras es conocida. La mineral anteriormente con la pujanza que tenia producía el mismo efecto que el flujo y reflujo del mar en algunos manantiales próximos á la costa sin que por eso el agua de los mismos se haga salobre nunca ó muy pocas veces.

Si la integridad de las aguas minerales de Carratraca ha venido á menos de una manera tan notable por lo que toca á su rendimiento, en su mineralizacion hubo tambien una variacion bien manifiesta, á lo menos respecto de la sulfuracion. En un opúsculo que poseo, escrito en 1754 por D. Antonio Granados, é impreso en 1760 con el título de «La Verdad Desnuda,» y que cita tambien el Sr. Salgado, actual médico-director de aquellos baños, en la Monografía de los mismos que ha publicado en el año anterior, se lee que dichos «baños eran llamados de aguas hediondas por su hedor que se percibe á larga distancia.» Y esto mismo lo indica el nombre que se daba á la única casa que allí habia antes de la fundacion del pueblo, y que se llamaba y se llama todavia *Cortijo de aguas hediondas*. En otra parte del mismo escrito se dice que «la lámpara de la ermita solo con el ambiente de dichos baños está negra todo el año. La ermita ocupaba entonces el mismo lugar que la que ahora es iglesia parroquial, la cual dista de la fuente unos 300 metros. En el país todos dicen que antes de entrar en marcha el nuevo establecimiento el olor del agua se sentia en las afueras del pueblo, lo que ahora no sucede ni dentro del mismo. Por mi parte diré que solo una vez se me hizo bastante sensible este olor, hallándome á unos 70 metros del manantial, lo que consideré como una señal de que el tiempo iba á variar, como así sucedió.

Dicen tambien las gentes del país que anteriormente salía con el agua tanta cantidad de copos blancos (de sulfuraria) que habia que barrer todos los días las albercas. Con estos copos se formaban adobes que se secaban y se guardaban para sacar de ellos azufre. El actual médico-director, que se hizo cargo de

aquellos baños en 1856, vió que esta sulfuraria era todavia entonces en extremo abundante. Yo en el anterior mes de Mayo solo he alcanzado á ver algunos copos.

En cuanto al hidrógeno sulfurado, ó sea ácido sulfídrico, diré que el actual médico-director, segun se lee en su Monografía, halló en una parte de la temporada de 1856 con el sulfidrómetro y por término medio 11,10 centímetros cúbicos por litro de agua, en la temporada de 1857 10,40, en 1858 9,97, y en 1859 10,14. En 1860, segun me manifestó, habia obtenido como media de 52 observaciones 8,4 centímetros cúbicos. A principios del anterior mes de Mayo se obtuvieron 8,4. Todos estos resultados se obtuvieron hallándose cargado el manantial. Descargado siempre da dos centímetros cúbicos ó uno y medio menos (1).

Cuando aparecieron en Agosto del año anterior los escapes de que he hablado el manantial ofrecia la anomalía, con la carga á que se hallaba sujeto, de que el agua corria con dificultad á las piscinas y de que se presentaba lactescente, prueba de que el ácido sulfídrico se descomponia; y en efecto, el sulfidrómetro no daba mas que 5,60 centímetros cúbicos por litro. Despues de abiertos los escapes el agua bajó en el depósito, corriendo en mayor cantidad que antes á las piscinas, que así pudieron estar bien servidas. El agua recuperó su transparencia ordinaria y se aumentó la sulfuracion, siendo de notar que la que salia por los escapes dió con el sulfidrómetro 6,47 centímetros cúbicos y la del manantial solo 6,12. Ensayos hechos en el siguiente mes de Setiembre demostraron un aumento correspondiente de sulfuracion en una y en otra agua. Tan cierto es que la perturbacion en el régimen de un manantial de aguas gaseosas por lo que toca á su caudal se hace sentir tambien en lo que se refiere á los gases, no sin que se noten en esto notables irregularidades, en lo que pueden tambien influir las variaciones de la presión atmosférica.

(1) En el último mes de Agosto segun me escribe el médico-director, obtuvo 8,4 centímetros cúbicos, esto es, 9º,6 del sulfidrómetro.

El Sr. Salgado cree que por lo que resultó del análisis del agua mineral, afectuada por el farmacéutico Henseler, esta contenía anteriormente doble cantidad de ácido sulfídrico que la obtenida, según queda dicho, en 1856. Nada diré sobre este punto, aunque se me hace mucho. El médico Monja obtuvo otros resultados, que sin duda no merecen tomarse en cuenta para nada; y es de sentir no puedan tenerse á la vista otras análisis, y efectuadas en épocas diferentes, y aun noticias circunstanciadas sobre las vicisitudes y anomalías porque pudo haber pasado esta fuente, sobre lo cual mencionaré algunos hechos singulares.

En una disertación publicada en 1758 por D. Juan José García, farmacéutico de Málaga, que cita también en su Monografía el Sr. Salgado, se dice que en 1725 había dos manantiales de igual naturaleza, el uno tan copioso que sostenía á cualquier persona que intentase aposarse encima, y el otro más pequeño como la cuarta parte del producto; y en una lámina que acompaña se ve que este se hallaba al lado opuesto de los escapes que ahora se presentan. Ninguna otra persona de las que escribieron sobre dichas aguas habla de este segundo manantial, y solo se ha notado al destruir las antiguas albercas que en su fondo se presentaban algunos ligeros nacimientos. A pesar de eso de ningún modo se puede asegurar que el hecho señalado por aquel farmacéutico sea incierto.

En la inmediación del manantial observó D. José García Otero vestigios de haberse construido una pared con el objeto de levantar el nivel de las aguas, idea que se abandonó, porque estas disminuyeron y es voz pública que dejaron de correr completamente. ¿A qué altura se quiso subir este nivel? esto es lo que no se sabe.

Otro hecho notable es que en Febrero del presente año en un día solo salió agua del manantial para llenar una vez y nada más el estanque del molino que muele con ella, cuando á pocos días pudo llenarse cuatro veces en 24 horas, lo cual se ignoraba hasta estos últimos días que lo supo el médico-director y me lo ha comunicado. Por mi parte diré que uno de los bañeros me ha manifestado se notaban á veces variaciones en un mismo día en la cantidad de agua que manaba, aunque fuese en la es-

tación de verano y cuando no llueve. Me dijo también que entrando un día del último invierno en el depósito del manantial, probó el agua y le pareció que apenas era mineral, aunque esto podía provenir del aumento de aguas por las lluvias.

Prescindiendo ahora de todos estos hechos no se puede menos de reconocer que la perturbación que actualmente sufren las aguas minerales de Carratraca, por las circunstancias que en ella concurren y el modo como se ha ido presentando, es debida á la presión excesiva á que las quiso sujetar. Porque anteriormente en las antiguas albercas sufrían sin inconveniente la de 1,^m39 no debió creerse pudiera aumentarse indefinidamente. Muchas fuentes minerales hay en España y fuera de España sujetas á alguna presión, constituyendo un régimen (un rendimiento, una mineralización, una temperatura) que ha llegado en cierto modo á hacerse normal; pero el hacer mayor esta presión es cosa á que no debe procederse sino con mucha parsimonia. Antes de hablar de los medios de corregir este daño daré á conocer el modo como el manantial se presenta.

El pueblo de Carratraca se halla con exposición al S.O. en la ladera de un cerro que llaman Sierra del Baño, cuya parte central y más elevada está formada de una roca blanca del aspecto y grano de los mármoles estatuarios, que es una caliza muy cargada de magnesia, y tanto, según he visto en el laboratorio de la Escuela de minas, que constituye una verdadera dolomía. No sirve por este mismo para hacer cal, ni puede ser empleada tampoco como mármol por hallarse fisurada en todos sentidos y ofrecer por partes tan poca consistencia que en algunos puntos se halla reducida á arena suelta, hecho que los geólogos observaron con frecuencia y que solo basta casi por sí solo para diferenciarla del verdadero mármol, aunque este casi nunca deja de contener algún carbonato de magnesia. Así es que los mármoles empleados en el nuevo establecimiento vinieron todos de Coin y de Teba: de aquel cerro no se pudo usar una sola pieza á pesar de su color blanco como la nieve. A uno y otro lado de esta faja de dolomía, que frente al pueblo podrá tener 400 metros de ancho y cien de altura sobre el mismo, pero que disminuye y desaparece muy pronto hacia el Sur, se

presenta un terreno formado de rocas pizarrosas varias que en su origen pudieron ser un simple sedimento arcilloso, pero que hoy por una modificación posterior que los geólogos llaman metamorfismo, ya ofrecen los caracteres de un verdadero gneis, ya los de una micacita, ya los de una pizarra propiamente dicha, que alguna vez se presenta casi negra, otras betuminosa, otras con parte de clorita y también de talco, y otras sumamente cargada de sílice. Probablemente en su origen no fué tampoco la dolomía otra cosa que un carbonato de cal que por resultado de la misma acción metamórfica sufrió esta transformación.

Este es el terreno mas antiguo de aquel territorio y probablemente anterior al de serpentina que se presenta mas al Sur muy desarrollado, extendiéndose á la parte de Levante y sobre todo á la de Poniente, pues llega á la provincia de Cádiz (1). La dirección de las capas en el primero ofrece bastante irregularidad, pero domina la del N.—S., oscilando á uno y otro lado, dirección que el geólogo M. Coquand halló también en Marruecos, cuya constitución geológica es idéntica en mucha parte á la del mediodía de España.

Aquel terreno debió de haber sufrido diferentes levantamientos y movimientos, y en el último de ellos pudo haber resultado el manantial de agua mineral, que se presenta como eruptivo, segun sucede por lo general con los de las aguas termales. El agua sale por una grieta de la dolomía que en sus bordes tiene 14 centímetros de ancho por la parte superior, estrechando luego hasta $5\frac{1}{2}$ un poco mas adelante. A uno y otro lado va cerrando poco á poco, y la fuerza del agua salía anteriormente como una columna de una vara de altura, derramándose al redor en forma de canastillo, esto cuando el manantial no se hallaba cargado.

La temperatura del agua, que he tomado en 1.º de Mayo, hallé con un buen termómetro que era de 14º,4 del termóme-

(1) En la serpentina hay muchas masas y grandes filones irregulares de pegmática con tránsito al granito, que indudablemente es de origen posterior al de aquella.

tro de Reaumur. Segun Henseler se notan variaciones en el curso de la temporada de baños que no llegan á un grado. En la de 1840 obtuvo una mínima de 13º,9 y una máxima de 14º,7. En la estación de invierno no tengo noticia se haya hecho observación alguna. En los pozos y fuentes de aquel término, incluso el nacimiento del arroyo de las cañas, que acaso arroja 200 litros de agua por segundo, hallé que la temperatura oscilaba entre 12º,2 y 12º,7, resultando una media de 2º menos, y es muy digno de notarse que la fuente mas alta de aquella ladera, puede decirse, sea también la mas caudalosa, la de mayor temperatura, y al mismo tiempo la que ofrece con grande exceso la mayor mineralización y una mineralización especial. Presentándose la fuente mineral manando de abajo hácia arriba como lo general de las termales es posible que esta lo haya sido también en algun tiempo, como acaso lo hace presumir la enorme masa de toba que ha producido en aquella ladera; ó también puede suceder que aquel venero sea resultado de la reunión de varios, alguno de ellos termal. No se me oculta sin embargo que las aguas sulfuradas cálcicas (y tales son á mi entender las de Carratraca segun el análisis del Sr. Salgado) pocas veces ofrecen una temperatura algo fuerte, como sucede también con las ferruginosas, aunque se hallen en terrenos volcánicos.

La roca matriz del agua es la dolomía. En ella es donde mana. Además, del análisis efectuada por el Sr. Salgado resulta que un litro de agua contiene 0,gr.50000 de sustancias fijas, predominando entre las demás el carbonato cálcico. Sin embargo es posible que algunas aguas provengan del terreno pizarroso, muy cerca del cual se halla el punto de emergencia de la fuente, tan cerca que la grieta donde sale llega al mismo, á lo menos por algunas partes, como se colige de los escapes de agua mineral que en el año anterior se formaron, ó por mejor decir se agrandaron, pues anteriormente existían ya sin duda alguna. Por otra parte D. Antonio Granados en su opúsculo ya citado dice que el agua arrojaba arenas y piedras. En cuanto á las arenas, segun se ve hoy día, son producto de la dolomía deshecha é iguales á las que se hallan en grande abundancia en aquel cerro por ser dicha roca sumamente des-

moronadiza en muchos puntos, según va dicho. En cuanto á las piedras se deduce de sus palabras que unas podrian ser dolomíticas y otras pizarrosas: «aplomadas oscuras como lajas,» dice. En cuanto á las arenas dolomíticas eran en tanta cantidad que habia que extraerlas de tiempo en tiempo de las antiguas albercas. El actual médico-director llegó á ver entre ellas en los últimos años algunos fragmentos de pizarra y aun partículas de pirita de hierro, pirita que yo he observado tambien en las pizarras próximas al manantial, aunque solo en picaduras y en costras y partes muy pequeñas.

Fisurada y sujeta además á degradaciones la roca dolomítica, tanto en lo exterior como en lo interior, y acaso mas en lo interior por la acción del agua mineral, que siempre es mas activa para esto que la dulce, aquel venero está lejos de llegar á la superficie desde los puntos en que se mineraliza con toda su integridad, con todas sus propiedades. Por una parte las lluvias producen en él notables aumentos, y por otra es indudable que sufre pérdidas, unas á bastante profundidad probablemente y otras mas someras. De estas últimas se conocen dos ó tres en la proximidad del punto de emergencia del manantial, otra á unos 40 metros al S.E. al lado de la fuente de agua dulce del establecimiento, donde brotó alguna agua mineral que fué preciso atajar con tacos de madera y zulaque, además de que dicha fuente de agua dulce se presentaba á veces algo mineral. Unos 20 metros mas lejos y al mismo rumbo apareció tambien, según se me dijo, un poco de la misma agua mineral en un pozo en los últimos años. ¿Pudieran estas últimas corresponder á veneros independientes? A mí no me lo parece.

Las fuentes minerales abandonadas á sí mismas están expuestas á sufrir alteraciones en su rendimiento y aun en la mineralización y en la temperatura de sus aguas, y hay que velar de continuo por su conservación. Aunque Vitruvio ni ningun otro autor de la antigüedad nos diga nada sobre esto se sabe hoy día con cuanto esmero, con cuanto arte procedian los Romanos para captarlas, esto es, para recogerlas, sujetarlas, aislarlas, por una parte con el objeto de evitar sufriesen ninguna pérdida lateral, y por otra con el de impedir que otras venas de agua dul-

ce ó la procedente de las lluvias se mezclasen con ellas: arte que ha renacido en nuestra edad y que debe grandes mejoras á algunos ingenieros de minas y sobre todo al ilustre hidrólogo M. François.

Como la fuente de Carratraca era tan abundante no se habia creído necesario proceder á su arreglo. Lejos de eso levantando su emergencia exageradamente se la redujo al estado en que hoy se halla. Para remediar este daño el medio que se adopta, aunque no siempre con éxito, es un captado bastante profundo ó el uso de la sonda. En cuanto á esta su empleo seria expuesto por las cavernosidades que pudieran resultar en la dolomía y por las cuales es de creer se estraviase el agua en todo ó en parte. Es preciso por tanto emprender la escavacion de un pozo al lado del manantial en la pizarra y en el contacto de la dolomía. Antes seria conveniente escavar una galería de desagüe; pero para que ganase la profundidad de 14 metros al menos tendria que tener, según he visto, unos 150 metros de largo, estableciéndola como el pozo en el contacto de las pizarras y la dolomía, que daría á conocer al mismo tiempo indudablemente otros escapes de agua mineral. Procediendo solo con la escavacion en profundidad se necesita una máquina de vapor de suficiente fuerza, no solo capaz de extraer el agua que aparece ahora, sino tambien la que además aparecería de nuevo indudablemente y la procedente de las lluvias pasado el verano.

Conforme la escavacion en profundidad avanzase se iria reconociendo la importancia que pueden tener los escapes superiores, próximos al punto de emergencia; y mucha fortuna seria que toda el agua que se echa de menos resultase en ellos. En tal caso pudiera reducirse la operacion á cerrarlos cuidadosamente por los medios que hoy se conocen, penetrando para ello hasta el conducto de emision de las aguas. Pero este caso es poco probable que tenga lugar; y por otra parte un captado efectuado como corresponde no podrá hacerse sino escavando de abajo para arriba uno de los lados de dicho conducto, ó sea de la grieta que forma, dejando á descubierto el otro para sanearle y repararle completamente, y de manera que no pueda dar lugar á ninguna pérdida de agua mineral, ni entrada á la procedente

de las lluvias ó de otras venas de agua dulce. El lado destruido de la grieta se sustituiría con otro, formado de mampostería hidráulica, ó sola, ó tramada con costillas de encina, como hicieron los Romanos en el captado de la fuente mineral de Neyrac, en Francia, que emplearon esta madera haciendo cuerpo con la mampostería, y que despues de tantos siglos ha resistido perfectamente á la accion del agua y del aire.

Si precedentes de las pizarras penetrasen por ventura algunas aguas en el conducto principal del manantial que contribuyesen á la mineralizacion de este por el arsénico ú otros de los principios que resultaron de la análisis efectuada por el actual médico-director, lejos de embarazarlo seria preciso facilitarlo, quitando los estorbos que pudiesen presentarse. Si tanto en las rocas pizarrosas como en las dolomíticas resultasen algunas venas de agua dulce seria preciso cerrarles el paso cuidadosamente al conducto de emision de las minerales y aun debieran conducirse á la superficie por medio de una galería como la de que he hablado; porque sobre todo en una roca tan falsa como la dolomía esa agua pudiera llegar á unirse con la mineral á un nivel inferior.

Aunque las operaciones deben comenzar por la escavacion en profundidad tal vez en el progreso de las mismas se veria que la galería es tambien indispensable. Nada se puede decir de seguro sobre el modo como se presenten las aguas y por consiguiente sobre lo que haya que hacer. En otras naciones se emplearon años enteros en casos análogos. En el establecimiento de Uriage cerca de Grenoble fue preciso para captar las aguas convenientemente escavar una galería de 300 metros con no pocas dificultades por la naturaleza del terreno. En Bagnères de Luchon, uno de los principales establecimientos de baños de Europa, con 50 manantiales que no dan todos juntos ni con mucho tanta agua, aun con las descubiertas en los últimos años por el Ingeniero M. François, como daba el de Carratraca, no tiene menos de 1000 metros el conjunto de galerías subterráneas que se escavaron con este y otros beneficiosos objetos.

Si la pérdida de las aguas de Carratraca en su mayor parte tuviese lugar á una gran profundidad como el fondo del valle in-

mediato se halla mas bajo que el pueblo mas de 200 metros todavía se pudieran empeñar otras escavaciones, aunque exigirían mucho tiempo y muchos desembolsos, á lo cual no sé si se prestaria la empresa á que pertenece el establecimiento. En otro caso no quedaba otro recurso que limitarse á cerrar los escapes de agua en la parte superior, que no dejarían de ser de alguna consideracion, y rebajar además el punto de emergencia del manantial un metro ó metro y medio á lo menos para que rinda mas agua, siempre que, como parece probable, se halle á un nivel mas bajo el punto en que las aguas puedan adquirir todavía alguna mineralizacion.

El establecimiento de Baréges, á donde concurren militares de toda Europa para curar sus heridas, se está construyendo de nuevo por los planos y bajo la direccion del Ingeniero de minas M. François. Las aguas minerales son allí bastante escasas por mas que procedan de muchos manantiales, como que no pasan de 175 metros cúbicos en 24 horas; pero se presume que con algunas que se han podido descubrir nuevamente y con la depresion de la emergencia de otras se elevará su caudal hasta 260 metros cúbicos, esto es, una mitad mas con corta diferencia.

En la magnífica obra que ha publicado en los últimos años el Ingeniero de puentes y calzadas de Francia M. Darcy sobre el abasto de aguas de la ciudad de Dijon para que habia sido comisionado se lee que habiendo determinado rebajar, obligado á ello por causas que aquí no manifestaré, el punto de emergencia del manantial, cuyas aguas habian de ser conducidas por el acueducto proyectado, resultó un aumento considerable de las mismas. Antes de efectuar este rebajo rendia la fuente en Agosto de 1846, 2607 litros de agua por minuto y despues 4224, esto es, cerca de las dos terceras partes mas (1).

Ya he dicho que en Carratraca á principios del mes anterior de Mayo, el manantial con 30 centímetros de carga solamente rendia en 24 horas 636 metros cúbicos de agua, y con la

(1) El rebajo fué solo de 1^m,10.

de 1^m,92 solo 301 , esto es, menos de la mitad para una diferencia de carga de 1^m,62. Si pues se hiciese salir el agua á un nivel otro tanto mas bajo, es seguro que se obtendria un rendimiento bastante mayor, que acaso pudiera llegar á 800 ó 1000 metros cúbicos; y hay que considerar que de este modo se disminuirian tambien las filtraciones. Aun cuando no resultase ningun aumento, lo cual no se puede admitir, y que no se contase mas que con 636 metros cúbicos de agua, todavia ese rendimiento es mayor que el de muchos establecimientos de baños muy acreditados y de gran concurrencia, como por ejemplo el de Vichi que solo cuenta con 365 metros cúbicos, el de Saint-Sauveur que solo cuenta con 145, el de Eaux Bonnes que no tiene mas que 45, y otros muchos.

Pero por ningun concepto se pueden dejar las cosas en este estado. Habiendo venido á menos la sulfuracion de las aguas, el remedio de este daño solo pudiera conseguirse, logrando que la fuente volviese á dar el mismo caudal que anteriormente con la emergencia que siempre ha tenido. Si esto se lograra solo en parte, sobre lo cual nada se puede asegurar al presente, la sulfuracion tambien pudiera aumentar en la misma proporcion. Aunque no sea de mi competencia el decirlo, se me figura que las aguas no resultarian por eso con una variacion esencial para los casos á que hasta ahora se aplicaron.

No es fácil comprender, pero no por eso es menos cierto, que la sulfuracion resulte menor si viene á menos el caudal de agua (1).

(1) Como el menoscabo que sufrió la sulfuracion es lo que mas importaria remediar no puedo menos de hacer sobre esto algunas observaciones. Si como es de presumir la pérdida que sufre el agua mineral tiene lugar á un nivel muy profundo en último resultado será preciso rebajar su punto de emergencia. Pero reduciendo á un metro y cuando mas á metro y medio esta depresion no es de creer queden por encima los principios que prestan al agua sus principios medicinales, incluso el gas sulfídrico. La temperatura de la misma, que no ha variado despues de la perturbacion que sufrió, manifiesta que sube de una profundidad considerable, á lo menos en su mayor parte. Igual consecuencia se puede sacar de su abundancia y tambien de ver que se presenta con una gran

Lo mas extraño es que lo mismo sucede á veces con la temperatura en las fuentes termales (1).

Debo ahora manifestar que no pudiendo llevar á cabo antes de la próxima temporada de baños, que principia en 15 del presente mes de Junio, las operaciones que hay que emprender procedí de acuerdo con el médico-director á disponer lo mas preciso para que el establecimiento pueda marchar desde luego sin tropiezo. Para esto se rebajó el fondo de las dos piscinas principales 75 centímetros, lo mismo que los conductos de desagüe de las mismas. De esta manera podrán estar bien servidas

fuerza ascensional al modo de las aguas artesianas. Tampoco puedo concebir que la sulfuraria, que es un vegetal, vista la extrema abundancia con que se presentaba, dejé de ocupar grandes espacios, que yo no admito muy cerca de la superficie y en la region de las aguas dulces procedentes de infiltraciones; y lo mismo digo del gas sulfídrico; porque fuera de su contacto la sulfuraria no puede producirse, y deben hallarse juntos.

Pero admitiendo que el agua mineral no proceda de la parte superior del terreno se ofrece además la cuestion de saber si la depresion del punto de emergencia perjudicará á la sulfuracion. Esto no sucedió en otras partes, ni se teme suceda en Baréges, segun queda dicho, cuyas aguas son sulfuradas sódicas. Vióse es verdad en las de Carratraca que al disminuir con su caudal su fuerza de ascension disminuyó tambien su tenor en gas sulfídrico; y por esto pudiera creerse que rebajando la fuente este gas viniese á menos. Si bien en el régimen de las aguas minerales se notan á veces anomalías muy difíciles de explicar, me inclino á creer que en el presente caso si aumentase su masa ó su caudal, pueden adquirir fuerza para arrastrar mayor cantidad de gas sulfídrico y de sulfuraria. Lo cierto es que la sulfuracion del agua bajó con su caudal y precisamente debe de haber una íntima relacion entre ambas cosas. Si á pesar de todo resultase algun inconveniente, no habria mas que sustituir la parte del conducto de emision que se hubiese destruido con otra artificial hecha como corresponde.

(1) En una de las de Vichi habia llegado á estrecharse de tal manera su conducto de emision por la toba ó travertino con que se habia ido incrustado, que ya no daba mas que 3400 litros por dia con la temperatura de 33°,65 del termómetro centígrado. Franqueado dicho conducto por el Ingeniero M. François resultaron 68000 litros y la temperatura del agua subió tambien á 41°,80.

con solo 1^m,20 de carga en el depósito ó arca del manantial, esto es, 20 centímetros menos que la que tenían las antiguas albercas. Pero al mismo tiempo dispuse se hiciese venir de Inglaterra una máquina de vapor de la fuerza de cuatro caballos, para que montada luego que llegue al lado del nacimiento, pueda librarse á este de toda carga, surtiendo por su medio las referidas piscinas principales si se viese que con la de 1^m,20 el agua sufría el menor descenso, lo que no es probable, por mas que la sulfuracion resultase algun tanto menor. Las dos piscinas de los pobres, que antes no habia, no recibirán agua por este año, pero sí las del hospital, que son tambien nuevas. En cuanto á los baños templados, que se toman en pilas, se surtirán en la temporada próxima como en la anterior, subiendo el agua fria del depósito para surtirlos como se hizo siempre con la que se levantaba para calcular. Acabada la temporada y montada la máquina de vapor para la extraccion de las aguas, se dará principio á las operaciones.

Tengo entendido que no es sola la fuente mineral de Carra-traca la que al presente sufre en España trastornos, y no puedo menos de llamar la atencion del Gobierno de S. M. sobre la necesidad de adoptar medidas para que no se reproduzcan en lo sucesivo tales casos. Mucho valen los veneros de sustancias minerales, cuya conservacion y disfrute se hallan amparados por las leyes; pero los de aguas, y sobre todo los de aguas minerales, cierto no ofrecen menor importancia para la riqueza y el bien público.

Dios guarde á V. E. muchos años.—Madrid 2 de Junio de 1864.

EXCMO. SEÑOR

Casiano de Prado.

EXCMO. SEÑOR MINISTRO DE LA GOBERNACION DEL REINO.

INFORME

DE LA

VISITA VERIFICADA AL DISTRITO MINERO DE BARCELONA (1).

(CONTINUACION.)

Hulla.—Eril-Castell, Perenera, Sas, etc.

Las minas de Eril-Castell, Perenera, Sas y Benés están á la falda meridional de la cadena de montañas que constituyen los Pirineos de la provincia de Lérida. Son 29 pertenencias sobre una faja de terreno carbonífero, reconocida en una longitud de 12 kilómetros desde el citado pueblo hasta Guiró; pero en mi concepto se prolonga á la parte del E. á enlazarse con las capas de hulla de Plá den Dolz, ó sean de la zona del N. del criadero de San Juan de las Abadesas, puesto que las capas de arenisca roja (cuya edad es dudosa) que recubre á la formacion tanto en este punto como en San Juan de las Abadesas, se la encuentra igualmente en Montardit, Malmercat, á las márgenes del rio Noguera, Pallaresa, en Navinés y Bastida, Segars, orilla izquierda del Segre; presentando la hulla en todos estos puntos los mismos caracteres que en Eril-Castell, recubierta siempre por la arenisca roja: además una caliza apizarrada muy notable con impresiones de plantas indeterminables, que se observa entre las capas de pizarra carbonosa del Plá den Dolz, se halla asimismo entre las de Eril-Castell, y si bien este combustible es mucho mas seco (casi antracitoso) que el del Plá, esto procede probablemente de que tanto en Eril-Castell cuanto en los demas puntos citados se encuentra la formacion carbonifera en contacto inmediato con los pórfidos, ofitas y otras rocas ígneas.

(1) Véanse los números 270 y 271, páginas 401 y 417.

que influyéndole metamorfozan el combustible, mientras que en San Juan descansa sobre la caliza devoniana y las pizarras silurianas cerca de Camprodon.

La formación se presenta vertical en unos puntos, en otros con una inclinación de 54° cuando menos al S.; su potencia en la línea que se ha marcado es muy variable; pero D. Eusebio Sanchez, Ingeniero Jefe del distrito de Barcelona, en la Memoria que remitió á la Superioridad en Diciembre de 1859, la asigna 215 metros en un corte estratigráfico dado por el collado de Sopena próximo á Eril-Castell, y entre las 46 capas que describe cuenta 10 de hulla, que juntas dan una potencia de 12 metros, de los cuales próximamente la mitad son de carbon limpio, siendo los demas impuro y arcilloso.

Cuando practiqué la visita en esta mina, las labores además de ser pocas y superficiales estaban en su mayor parte hundidas ó atoradas. Cuando las reconoció el Ingeniero Jefe del distrito de Barcelona en Setiembre de 1859, solo pudo recoger ejemplares de dos pequeños socavones que apenas ganaban 6 metros de profundidad; pero últimamente se han aumentado aquellas con objeto de entregar 1,000 quintales á la marina para probar su calidad; el resultado de esta prueba dará á conocer la aplicación que puedan tener á la misma, ó si sus residuos son tan considerables que los hacen inútiles con dicho objeto.

Estos carbones son secos, aspecto brillante, compactos y pesados, fractura concoide, arden con dificultad, la llama que producen es blanca, siéndolo también las cenizas, cuyo residuo es de un 16 á 20 por 100 y no coquizan (1); pero como todas estas cualidades las deben tal vez á la acción metamórfica que hayan ejercido sobre ellos los pórfidos y ofitas que se presentan en el yacente, es muy posible que á mayor profundidad mejoren y tengan mas aplicación industrial; pero para ello seria necesario establecer socavones de investigación, á lo que se presta no solo la posición casi perpendicular de las capas sino también la topografía del terreno, quedando siempre sin embar-

(1) Véase el ensayo de estos carbones á la página 470.

go la dificultad de poner este combustible en los puntos de consumo á precio cómodo, puesto que para su transporte se requieren gastos de mucha consideración, aun cuando sea adoptado el enlace con el ferro-carril de Barcelona á Zaragoza por medio de un tramway.

Segun la memoria del Ingeniero ya citado, el combustible que puede obtenerse en Eril-Castell y Perenera, Sas y Benés, es de 400.000,000 de quintales próximamente, conviniendo yo con dicho Ingeniero en que esta cifra está lejos de dar una idea exacta de la cantidad de carbon en esta formación, porque en mi opinión, como llevo dicho, no solo llega la formación á Guiró, sino que se entaza con la de San Juan de las Abadesas; y por consiguiente formando los bordes una línea tan extensa, no es probable sea tan limitada su latitud, siendo presumible que á la parte del S. se extienda esta, pero encontrándose recubierta por formaciones mas modernas de grande espesor, y siendo tan fuerte la inclinación del terreno carbonífero, los trabajos que pudieran emprenderse con objeto de buscar las otras capas que se explotan en San Juan de las Abadesas en su zona central y del S. serian de inmensos costos.

Sal.

El registro hecho en Pedra y Comas creo se halla abandonado, por lo menos no se trabajaba últimamente.

La mina demarcada en Gosol, á los 10 ó 12 metros de profundidad, tenía una capa de sal, cuya potencia y demas accidentes no ha sido posible observar por las aguas acumuladas en el fondo del pozo. (El terreno en que se encuentran es terciario.)

En Gerri y Vilanova se benefician por los mismos vecinos, con intervención de la Hacienda, á quien libran los productos; en el primero, término medio, unos 1,500 quintales anuales, y en el segundo unos 1,200. Son pozos de agua salada en el terreno triásico, habiendo en Gerri una masa ofítica con su acompañamiento de yesos.

Las minas de manganeso de Labana y las de sulfato de so-

sa en el partido judicial de Cervera hace tiempo que no se trabajan.

Fábricas.

La del Vesubio parada. Tenia dos hornos de cuba de tres toberas, un horno alemán, un reverbero español que se empleaba en la calcinación, un ventilador cuyo motor es una rueda hidráulica. Esta fábrica ha luchado con los inconvenientes que son consiguientes á la escasez de combustible, dificultad de transporte, difícil fundición de los minerales, su escasa riqueza, insignificante contenido en plata y preparación mecánica; pero en ella deben fundirse sin embargo los minerales que producen las minas de plomo citadas anteriormente.

Ensayo de los carbones de Eril-Castell.

De los ensayos practicados en el laboratorio de la Escuela especial de Minas de dos de las capas de carbon limpio, números 20 y 50, la primera de 2 metros de potencia y la segunda de 1,10 metros, resulta lo que copio:

| NUMERO
del
ejemplar. | CARBON
en 100
partes. | MATERIAS
volátiles en
100 partes. | CENIZAS
en 100
partes. | PODER CALORIFICO. | |
|----------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|-------------------|-----------|
| | | | | Plomo. | Calorias. |
| 20 | 85,5 | 14,5 | 8 | 35,1 | 7,778 |
| 50 | 86,5 | 13,5 | 29,5 | 30,7 | 7,214 |

añadiendo que «estos carbones arden con lentitud, y solamente al principio producen una ligera llama blanca. Las cenizas son blancas. Los pedazos de carbon sometidos á la destilación quedan con la forma que tenían primitivamente, sin indicio alguno de aglutinamiento.»

Sin embargo de la gran dificultad con que arde este combustible por sí solo, cuando se emplea mezclado con el de Newcastle (Inglaterra) quema bien.

PROVINCIA DE BARCELONA.

De los 7,750 kilómetros cuadrados próximamente asignados á esta provincia, las tres cuartas partes, ó sean mas de 5,000 kilómetros, lo constituye una gran formación numulítica, que al N. se apoya sobre las calizas cretáceas de los bajos Pirineos por encima de Berga, y por el S. en la cadena de montañas, que desde el Monseny se dirige hácia el O. por Montmany, San Llorens de Sabal, del Munt, etc., introduciéndose por la parte del E. en la provincia de Gerona, y por la del O. en la de Lérida. Esta formación, cuya potencia no me atrevo á fijar, pero que bien pasará de 1,200 metros, la constituye un gran número de capas de areniscas, arcillas, margas, calizas y algunos conglomerados, muchas de ellas fosilíferas. Su posición general es la horizontal, sin embargo que frecuentemente se presenta levantada en diversos grados y sentidos.

Lignitos.

En esta formación y por todas partes se presentan indicios de lignito, y en algunos puntos capas de este combustible, objeto de varios registros é investigaciones muy insignificantes, principalmente en los partidos de Vich y Manresa, en los términos de Moyá, Montañola, Casteltallat, San Mateo de Bagés, San Boy y San Baudilio de Llusanés, partido de Berga. Encontrándose, sin embargo, abandonadas la mayor parte de las minas, y no debiéndose esperar resultados favorables por ahora, en vista de la escasa potencia de las capas cuando el lignito es regular, su impureza cuando llega á tener 0,40 metros, que es el máximo de las que he visto, lo costoso de su explotación, unas por el desagüe y otras por la fortificación que requieren, y finalmente las dificultades inmensas que ofrece su transporte á los puntos de consumo.

Lignitos en la formacion lacustre.

En el partido de Igualada, en los términos de los pueblos de Calaf, Calonge, San Pedro Salabina, Guarda-Pilosa, Sagayolas, Beciana y otros varios, sobre la formacion numulítica se presenta una terciaria lacustre del grupo eoceno, y en ella capas de lignito indistintamente entre las de margas, calizas y areniscas que constituyen principalmente dicha formacion.

Calaf.

Además de varios particulares que han entablado registros en toda esta comarca, hay tres sociedades que están investigando en grande escala este criadero, entre ellas la *Sociedad Catalana general de Crédito*, que tiene 35 pertenencias con 168,785 metros cuadrados, con labores de alguna consideracion y bien dirigidas; un pozo maestro elíptico perfectamente fortificado, cuyo eje mayor tiene 4,40 metros, y el menor 3,40 y 58 de profundidad; dos galerías en direccion N. á S. á 60 metros de distancia, que tenían 248 metros de longitud la principal y 257 la que le sirve de auxiliar, debiendo comunicar con el pozo maestro á los 815 metros.

El plan de labores es por huecos y pilares, dividiendo el criadero en grandes macizos de 30 metros de lado de E. á O., y de 25 de N. á S., habiendo en la actualidad sobre 6,000 metros excavados en las galerías y traviesas que constituyen este sistema de laboreo, por lo cual hay dos hombres empleados exclusivamente para la conservacion de las mismas.

Las aguas que hace la mina se calculan en 500 arrobas diarias; su extraccion se verifica por el pozo maestro con un macate de cuatro caballerías, para que sirva además para la de zafra y combustible, así que las labores comuniquen con el pozo. Para el acarreo interior de la mina hay establecidos rails en las dos galerías principal y auxiliar y en algunas otras transversales; y como las de direccion tengan una inclinacion muy fuerte, se emplean dos caballerías en el arrastre del interior al exterior.

La potencia media del combustible de todas las capas que se investigan en esta comarca varía entre 0,45 0,90 metros en una altura que no excede de 2 metros, formadas de 4 ó 5 capas de 0,10 á 0,25 centímetros cada una, separadas ya por capas margosas, ya por calizas con impresiones de plantas.

El combustible, que en algunos puntos mas bien que un lignito es una marga carbonosa, es de un color pardo mate, fractura plana y textura arcillosa, arde fácilmente, pero deja un residuo muy abundante de cenizas ferruginosas, que proviene de la piritita de que está cargado; habiéndose observado, sin embargo, que en profundidad mejora su calidad, siendo probable que las capas inferiores á las actualmente reconocidas presenten lignito de tan buena ó mejor calidad que los de Almatret, La Granja, Sorós, etc., de la provincia de Lérida.

En la actualidad se explotan entre todas las minas unos 800 quintales diarios, que salen de 25 á 24 rs. por tonelada, y que se consumen en las fábricas de Igualada, Sabadell, Tarrasa, y en los hornos de cal y ladrillos que hay, tanto en las mismas minas, cuanto en todos los alrededores, y aun en los de Barcelona.

En la cuenca del Noyá, en los términos de Subirats, San Sadurni y Labens, inferior á la formacion miocena existe otra análoga, pero que siendo mas reducida y presentando aguas en abundancia requiere una explotacion mas costosa, aun cuando el lignito no ha parecido de mejor calidad.

Los lignitos en Campins, en el Monseny, en Ullastrell una hora al O. de Tarrasa, en Manresa, un cuarto de hora al N. de la ciudad, son depósitos sumamente reducidos de ninguna importancia ni aun de aplicacion local. Se presentan en capas horizontales de 6 á 8 centímetros, entre margas yesosas en una formacion subapenina caracterizada por tres fósiles.

Carbones cretáceos.

Al N. de la provincia, en su confin con la de Gerona, en los términos de la Poble de Lillet, Sardañola, Brocá, Saldes, Valsebre, Fumañá, Labaells, Figols, Serehs, La Nou Maleñen, y

otros, se presentan en los miembros superiores de la formación cretácea (turoniano de Mr. D'Orbigny) varias capas de carbon desde 0,50 centímetros á 0,80, inclinando al N. E., entre 20° y 80° y en dirección de S. E. á N. O.; pero no hallándose completamente investigados estos criaderos, y por otra parte no siendo fácil el arrastre de los productos á los puntos de consumo, su importancia tiene forzosamente que ser por ahora muy limitada y reducida á emplearlos en las herrerías del país.

Los carbones tienen un brillo craso, no contienen sustancias extrañas, son de bastante consistencia, pocas veces contienen pirita, la llama que producen es abundante y blanca, dan poco humo y las cenizas son escasas y blanquizas, coquizan, pero el cok es quebradizo.

(Se continuará.)

CODIGO DE AGUAS.

Medida de aguas corrientes (1).

(CONTINUACION.)

TEORIA DEL SIFON.

La teoría del sifon es bien sencilla según se encuentra indicada en todos los tratados de física, estando reducida á decir que el líquido sale por el brazo mas largo «con una velocidad igual á la que tendría cayendo de una altura igual á la diferencia de los dos brazos; considerando la del brazo absorbente

(1) Véanse los números 270 y 271, páginas 405 y 431.

»solo hasta el nivel del líquido en el receptáculo y la del brazo »espelente en toda su longitud.»

Pero esto no basta para calcular el gasto por un sifon de un diámetro dado y con un desnivel determinado; por lo que entraremos en otras consideraciones:

Cuando los dos brazos de un sifon son de igual longitud y estando lleno de agua, se conserva esta al mismo nivel, el agua estará retenida en ambos con igual fuerza, que es la presión atmosférica, la misma en ambos brazos, el agua no saldrá del sifon mientras sus dos extremos estén en el mismo plano horizontal ó en la misma línea de nivel.

Pero si uno de los brazos se prolonga una cierta cantidad llena de líquido, todo el líquido se pondrá en movimiento, como si obedeciere á la fuerza de tracción del peso de la columna líquida excedente, y como si este peso obrase al extremo de una cuerda que pasara por una polea establecida en la parte superior de la curva del sifon. Esta fuerza estará en todos los casos representada por el peso de una columna de líquido igual en sección á la del sifon, y cuya altura sea la diferencia de nivel entre la superficie del líquido en el depósito en que está sumergido el brazo absorbente, y la estremidad del otro brazo si este se hallare libre y no sumergido en otro depósito inferior: luego si varía el nivel del agua en que está sumergido el brazo absorbente variará el gasto del sifon: luego para obtener un régimen constante en el gasto de agua, es necesario que la diferencia entre la longitud de los dos brazos sea constante, y que el desnivel entre el líquido absorbido y el extremo opuesto del sifon sea constante. Solo así podrá desprejarse la diferencia de la presión atmosférica en los dos extremos del sifon, porque esta diferencia será constante y no alterará el régimen en la salida del agua.

El mercurio es 13,59 veces mas pesado que el agua, y esta es 769 á 770 veces mas pesada que el aire. A una altura barométrica de 0,760, ó al nivel del mar, corresponde una altura de agua de $0,760 \times 13,59 = 10,33$. A una altura barométrica de 0,760 corresponde una presión atmosférica de 10325 kilogramos por metro cuadrado, ó de 1,0325 por centímetro

cuadrado. Una columna de agua, que pesara los 10325 kilogramos, sobre un metro cuadrado de base tendria $10,^m35$ de altura. Luego el agua solo puede elevarse en el vacio á 13,59 veces la altura barométrica, ó á $10,^m35$ al nivel del mar. Luego el agua solo podrá elevarse en la rama corta del sifon á una altura menor que 10 metros.

A cada 10 milímetros en la altura de la columna barométrica corresponden 118 metros de altura sobre el nivel del mar, y 136 kilogramos por metro cuadrado de presion.

A cada $0,^m000085$ ó á cada $8\frac{1}{2}$ centésimas de milímetro en la altura borométrica corresponde próximamente 1 metro de altura sobre el nivel del mar, y una presion de 1,15 kilogramos por metro cuadrado, ó de $0,^k000115$ por centímetro cuadrado, ó sean 115 miligramos por centímetro cuadrado.

Si el término medio de la altura barométrica es en Zaragoza $0,^m74291$ la presion por metro cuadrado será 10092,57 kilogramos, ó de $1,^k009257$ por centímetro cuadrado. Supongamos esta presion en el extremo de la rama mas larga del sifon, y que la diferencia entre las dos sea 1 metro; la presion en la rama mas corta será $10092,57 - 1,15 = 10091,42$ kilogramos por metro cuadrado, ó bien $1,^k009142$ por centímetro cuadrado en la seccion del sifon. Si este tiene 22 centímetros de diámetro, la seccion será $380,13$ centímetros cuadrados, y la presion en la rama mas larga será $= 385,^k64886$ y en la rama mas corta será $= 383,^k60514$. La diferencia de $0,^k044$ en la presion atmosférica, se reduciria á $0,^k004$ si la diferencia entre las dos ramas del sifon se reduce á $0,^m10$ en vez de un metro; si la diferencia entre las dos ramas es $= 0,^m20$, la diferencia en la presion será $= 0,^k008$. Como para el cálculo del gasto de agua supondremos sifones de 22 centímetros de diámetro, y desniveles de 10 y 20 centímetros, despreciaremos las diferencias de presion atmosférica, que hemos visto son de 4 y de 8 miligramos, ó lo que es lo mismo de ocho y diez y seis centésimos de grano.

Acabamos de ver que se puede despreciar la diferencia de presion atmosférica en las dos ramas del sifon; hemos demostrado que el agua se mueve obrando por traccion el exceso de peso

en la rama mas larga: este exceso de peso arrastrando tras sí toda la columna de agua que tiene encima en la misma rama, hará el vacio en todo el sifon con mas exactitud que la máquina pneumática ordinaria, (1) y por consiguiente, no pudiendo entrar el aire en la rama mas corta, por estar su extremo sumergido en el agua, entrará ésta y se elevará por la fuerza de traccion del mencionado exceso de peso; no por la accion de la columna de agua descendente, porque ésta se halla equilibrada por otra igual ascendente. Hemos visto que la presion atmosférica en la columna ascendente, siendo su diámetro $0,^m22$, es de $385,^k60514$: el peso de la columna ascendente, suponiéndola de 10 metros de altura es de $380,^k1259$, que se equilibra con otro peso igual de la columna descendente; el peso de la diferencia, suponiéndola de $0,^m01$ de altura, es $0,^k5801$. Luego la fuerza de traccion ayudada por la presion atmosférica en la columna ascendente y contrariada por la misma presion en la descendente, será:

| Presion atmosférica. | Peso de la columna ascendente. | Peso de la columna descendente. | Peso de la diferencia. | Presion atmosférica. |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| $385,^k6051$ | $-380,^k1259$ | $+380,^k1259$ | $+0,^k5801$ | $-383,^k6051$ |
| $= 0,^k5801$. | | | | |

Si la altura del sifon fuese solo de 5 metros y la diferencia de las dos ramas $0,^m02$ la fuerza de traccion será:

| Presion atmosférica. | Peso de la columna ascendente. | Peso de la columna descendente. | Peso de la diferencia. | Presion atmosférica. |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|
| $385,^k6051$ | $-190,^k0660$ | $+190,^k0660$ | $+0,^k7602$ | $-383,^k6051$ |
| $= 0,^k7602$. | | | | |

Si la diferencia de las dos ramas fuera de $0,^m20$ la fuerza de traccion seria $= 7,^k6026$.

Luego, cualquiera que sea la altura á que deba elevarse el agua en el sifon, la fuerza de ascension y descension, ó la fuer-

(1) La *Máquina pneumática al mercurio*, sin pistones ni válvulas, de M. Gairaud, produce el vacio hasta menos de una milésima de milímetro, mientras que la máquina pneumática ordinaria solo le produce hasta un milímetro en la columna barométrica: esta máquina no es otra cosa que un sifon con mercurio.

za de traccion dependerá esclusivamente del peso del liquido contenido en el exceso de tubo , contado desde el nivel de agua en el depósito de alimentacion ; ó lo que es lo mismo dependerá del desnivel ó diferencia de longitud de las dos ramas.

CÁLCULO DEL GASTO DE AGUA POR SIFON.

No teniendo á nuestra disposicion los medios suficientes , para comprobar con la práctica el gasto de un sifon , despues de diversas esperiencias con sifones de distinta longitud , distintos diámetros y diferentes desniveles , para deducir una fórmula general con los coeficientes de correccion necesarios , no podemos calcular dicho gasto ó la cantidad de agua que puede producir un sifon en las diversas circunstancias con solo conocer su teoria.

Suponiendo el sifon invertido y la diferencia de longitud de las dos ramas obrando por presion , en vez de obrar por traccion , ya nos encontramos en el caso de poder calcular el gasto , porque en esta forma ya ha sido objeto del estudio de varios ingenieros y profesores de Mecánica.

En los líquidos es idéntico el efecto de un peso obrando por presion al efecto del mismo peso obrando por traccion.

Atendiendo á que la pérdida de carga , ó peso obrando por presion , debida á los codos ó curvaturas de un tubo , es insignificante comparada con la pérdida de carga debida al frotamiento del agua contra las paredes ó superficie interior del tubo , cuando el radio de la curvatura ó codo es de un metro para tubos de 0,^m20 de diámetro , ó cuando el radio es de 1,^m50 para tubos de 0,^m55 ó mayor diámetro ; podremos calcular el gasto por las fórmulas siguientes:

FÓRMULA DE EYTELWEIN.

$$Q = 26,44 \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{D^5 H}{L + 54 D}}$$

Siendo $D = 0,^m22$ diámetro del sifon.

$H = 0,^m10$ desnivel entre las dos ramas.

$L = 5,^m$ longitud desarrollada del sifon.

$$Q = 26,44 \frac{3,14159}{4} \sqrt{\frac{(0,22)^5 \times 0,10}{5 + 54 \times 0,22}} = 36,25 \text{ litros por segundo.}$$

Siendo $D = 0,^m22$

$H = 0,^m20$

$L = 10,^m$

$$Q = 26,44 \frac{3,14159}{4} \sqrt{\frac{(0,22)^5 \times 0,20}{10 + 54 \times 0,22}} = 58,15 \text{ litros por segundo.}$$

(Se continuará.)

VARIETADES.

Movimiento del personal.—Por orden de la Direccion general de Agricultura , Industria y Comercio , de fecha 9 de Julio último , se dispone que habiendo concluido las prácticas los Ingenieros segundos D. Gervasio Irisarri , D. Manuel Villar y Kabin y D. Raimundo Jordá , pasen á prestar sus servicios ; el primero , al distrito de Vizcaya ; el segundo , al de Huelva y el tercero , al de Barcelona.

Por otra orden de la misma Direccion del 10 de dicho Julio , se dispone que los Ingenieros segundos nuevamente nombrados , pasen á hacer las prácticas á los establecimientos del Estado , destinando al de Almaden á D. Eduardo Riu y Sarcos y D. Joaquin Izquierdo ; al de Riotinto á D. Miguel Valladolid , y al de Linares , á D. Estanislao Tornos.

Con la misma fecha se dispone que el Ingeniero primero D. Amalio Gil

y Maestro, que servia en el distrito de Huelva, pase á continuar sus servicios al de Almeria.

Album de la guerra de Africa.—Con mucho gusto hemos visto un ejemplar de esta magnífica obra que el Cuerpo de Estado Mayor del Ejército, ha remitido al Illmo. Sr. Inspector general, primero de Minas, como regalo al Cuerpo de Ingenieros.

No es á nosotros á quien toca hacer los elogios de que dicha obra es digna; y nada diremos por eso acerca de su mérito facultativo, limitándonos á admirar el esmerado trabajo de los planos, la belleza de los panoramas y la hermosura de toda la edicion, y dejando para quien pueda hacerlo con mas justos títulos el apreciar la parte puramente técnica.

No terminaremos sin embargo estas cortas líneas, sin dar las gracias por su atencion al Cuerpo de Estado Mayor, no solo á nombre de la Redaccion de la *Revista*, sino con el de todos los Ingenieros que componen la Asociacion.

Nuevo Ichtyosaurio fósil.—En la sesion de 12 de Agosto último, M. Valenciennes, individuo de la Academia de las Ciencias de París, ha participado á la misma que M. Lenneir, conservador del Museo de historia natural de la ciudad del Havre, acaba de descubrir al pie del cabo de la Heve cerca de dicha ciudad en la arcilla de Kimmeridge una cabeza de Ichtyosaurio, la longitud de la cual es de 1,™55. M. Valenciennes juzga que pertenece á una especie nueva á que da el nombre de *I. Cuvieri*.

Necrología.—El célebre químico é ingeniero de minas de Francia, individuo de la Academia de Ciencias de París ha fallecido el 24 de Agosto último.

BIBLIOGRAFIA.

Ure's Dictionary of ars, manufactures and mines containing a clear exposition of their principles and practice. Edited by Robert Hunt. Fifth edition, in three volumes.—London 1860.—480 rs. Bayli-Bailliere.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

INFORME

DE LA

VISITA VERIFICADA AL DISTRITO MINERO DE BARCELONA.

(CONTINUACION.)

Plomo y cobre.

Tanto la cadena de montañas que corre paralela á la costa desde cerca de la desembocadura del Ter hasta Castell de Fells, como la que limita por la parte del N. al Vallés ó sea la cuenca del Besós, están constituidas por los terrenos paleozóicos compuestos de variedad de pizarras, calizas y algunas capas de cuarcita, aunque escasas, pertenecientes á las formaciones ó grupos siluriano superior, y probablemente devoniano, asomando por todas partes los granitos y pórfidos que son las rocas eruptivas, principalmente los primeros, que á veces excluyen por grandes espacios todas las demás, siendo infinitos los indicios superficiales de criaderos plomizos y cobrizos que se encuentran, pudiendo decirse que no hay pueblo alguno situado en las citadas montañas, en cuyo término no se hayan hecho varios registros y se encuentre demarcada alguna mina, así como tambien puede asegurarse que son muy pocas las que se han seguido con

Tomo XII. N.º 273. (1.º de Octubre de 1861.) 31

alguna constancia, y menos las productivas; así es que ni un solo horno han podido alimentar en época alguna los productos reunidos de las muchísimas minas de la citada clase, y lo que es mas, teniendo que surtirse el comercio del poco alcohol que se necesita en aquel mercado de las minas de Falset ó de las de la costa de Andalucía.

Los minerales de plomo se presentan por lo general en las pizarras arcillosas y afectan la forma de filones ó vetas, los cobrizos en los granitos ó en el contacto de estos con las pizarras sin afectar forma alguna determinada, pues unas veces se presenta el mineral en nidos, otras en filones de rosario.

Las gangas que acompañan los minerales de plomo son el cuarzo, el sulfato barítico, el espato calizo, los óxidos de hierro y además el espato fluor, ya en masa ya cristalizado. La dirección de los filones varía desde S. á N. hasta O. S. O. E. N. E., con una inclinación que nunca es menos de 30 á 55°, unas veces al E. otras al O. El mineral lo constituye la galena, ya hojosa, ya de grano fino, acompañada de la blenda, y alguna vez la galena es antimonial.

En el día muy pocas son las minas de esta clase que se trabajan.

En cuanto á las minas de cobre, aun cuando el mineral que presentan suele ser sulfuros y carbonatos bastante ricos, es tal la inconstancia de los criaderos, tan escasos los minerales, que los pocos que producen no sufragan los gastos, siendo por esta causa aún difícil su expendición.

De mas importancia son ó serán las bolsadas y criaderos de hierros oxidados que se encuentran enclavados en las pizarras y calizas del terreno ya citado, principalmente en Gabá, Gracia, Santa Cruz de Olorde, Malgrat, etc., habiendo también hierros en Figaró, Valcárcara, Tagamanent, Montmany en los que además de los hierros oxidados hidratados se presentan los magnéticos ó oxidulados.

Estos criaderos de hierro, la mayor parte forman depósitos de mayor ó menor consideración en los terrenos citados, y los últimos forman capas.

Se explotan ó se han explotado con actividad y á cielo abier-

to los de Gracia y Gabá, el primero para alimentar la gran fundición establecida en el Clot en las inmediaciones de Barcelona, y los otros con igual objeto para la que funcionaba en Sans de los señores Castany y compañía; pero estando en liquidación esta última y paralizada la primera, las minas igualmente lo estaban cuando yo las visité en Noviembre último; aun cuando en Malgrat se halla en construcción un horno alto, tampoco en las labores de aquellas minas, que son á cielo abierto, se notaba animación.

Cardona.

Las salinas de este nombre, al S. de la villa, ocupan un gran barranco formado por denudación, en el que han quedado tres ó cuatro cerros de unos 150 metros de elevación, casi aislados, unidos por sus bases, que lo dividen en dos cañadas, cuya dirección es de E. á O.

Este inmenso criadero de sal gema se halla al descubierto en mas de 1,500 metros de longitud por 250 metros de latitud, siendo el perímetro resguardado por la Hacienda 754,000 metros cuadrados, presentando al O. un gran corte de mas de 60 metros de elevación debajo de un banco de tierra vegetal de 6 á 8 metros de espesor. Las labores se ejecutan por grandes zanjas de 30 á 40 metros de longitud por 8 á 10 de ancho, formando bancos, trabajo de cantera, y valiéndose de barrenos que tenían 1,67 metros, ayudándose del agua para facilitar su perforación. Los sitios de arranque principian desde la misma superficie, y cuando yo las visité habia solo dos que suministraban de 100,000 á 120,000 fanegas anualmente.

Ni los límites de esta formación salifera, ni la clase de terreno en que se encuentra enclavada, ni el modo de presentarse si en una sola masa, si en capas separadas y sobrepuestas ó si en bancos, está bien determinado: lo limitado de las labores en profundidad; lo incómodo de reconocer y estudiar el criadero en el terreno resguardado por la Hacienda, acompañado constantemente por un guarda, teniendo que obtener la vención aun para fracturar una roca y examinar un trozo de sal ó arcilla; lo pa-

recido de los miembros superiores del triás con los inferiores del cretáceo y terciario, y la carencia absoluta de fósiles, ha producido diversidad de pareceres.

En mi opinión, el criadero es una gran masa que se presenta por lo general estratificada en bancos de 5 á 5,50 metros de potencia, separados por una capa muy delgada de 0,10 á 0,15 metros de arcilla gris salifera, y á veces por una série de oquedades ó rajadas.

La formación en que está enclavada se compone de abajo para arriba de varias capas de arenisca azulada, otras de margas saliferas grises, siguen margas yesosas de 2 á 3 metros, verdosas y rojizas; y finalmente, la parte superior, sobre la que yace el pueblo y castillo, lo constituyen areniscas diversamente coloreadas, pero en las que predomina el color rojo, fuertemente inclinadas de 40 á 45° al N., mientras que en los cerros, al lado opuesto del barranco, es enteramente contraria, correspondiéndose las capas como es consiguiente.

La inclinación de la formación disminuye á proporción que se aleja uno de Cardona hácia Manresa. Antes de llegar al puente de Malala-Garriga (á 5 kilómetros), entre las capas de margas grises se vé una de lignito de 0,20 metros de potencia, tan comunes en el terreno numulítico y no en el triásico.

En Suria, en donde el terreno vuelve á estar muy dislocado é inclinado de 26 á 50°, se ha trabajado durante la guerra civil en una capa de sal, la que actualmente es objeto de un registro: se encuentra á las márgenes del Cardoner, el que va encajonado entre una cadena de montañas cuya constitución geológica es la misma, solo que se presenta alguna que otra capa caliza, aumentando estas desde Suria á Manresa, y casi desapareciendo la inclinación, presentándose además los conglomerados que ocupan la base de toda esta formación, y por consiguiente se halla, en mi concepto, enclavado este criadero en el terreno terciario entre las capas superiores del terreno numulítico y las inferiores del grupo eoceno, formando depósitos ó masas aisladas cuyos límites nos son desconocidos; siendo, sin embargo, lo mas probable que sean de la misma época geológica las capas tanto de sal como de yeso en Suria 16 kilómetros al SE. de Cardona,

y las de Pedra y Comas y Gosol 25 y 50 kilómetros al NO. y N.; aun cuando no he visto rocas ígneas, en las inmediaciones existe; segun parece, un manantial muy escaso de aguas sulfurosas al pié del Pico del Escorial, á la salida de Cardona, á la márgen derecha del Cardoner.

No me es dado presentar datos para comprobar los gastos que tiene la fanega de sal por arranque ó explotación, conducción á los almacenes de las salinas y de la villa, gastos de pesaje, vigilancia ó resguardo y administración; los datos que pude adquirir en mi corta estancia no me infunden la mayor confianza, pues son algo contradictorios; además, creo que la Administración de la Hacienda nacional los tenga exactos para basar sus contratos, pero en vista de la magnitud de los barrenos y del mucho efecto que producen, de la facilidad de los acarreos y corta distancia (1,50 kilómetros de la villa) á que se verifican, del precio de los jornales, del número de empleados y sueldos, regulo que puede salir á real la fanega, calculando 4 maravedís por el arranque, 6 el pesaje, 4,50 el resguardo, 4,50 la conducción y 15 los gastos generales.

La sal mas abundante es la blanca, habiéndola asimismo de varios colores, predominando el rojizo.

No se han hecho ensayos para saber la sal que anualmente se pierde arrastrada por las aguas pluviales y por la que disuelta conduce un arroyo, que naciendo en las cuevas de las salinas de los cerros del O. atraviesa el barranco para unirse al Cardoner. Por lo tanto las pérdidas que se regulan de 60 á 70 ó 90,000 fanegas, tienen que ser forzosamente arbitrarias.

Fábricas.

Dos grandes fábricas para el tratamiento del hierro se establecieron á fines de 1856 en las inmediaciones de Barcelona, la una en el Clot y la otra en Sans, cada una con un alto horno y emplazamiento para otro, cubilotes, hornos de afino, tren de

cilindros, máquinas de vapor, taller de moldeado, etc. (1), finalmente, montadas con toda perfeccion y costosos sacrificios; pero por una parte no siendo el mineral sobradamente rico y por otra siendo el combustible sobradamente caro, sin otras causas que puede haber habido, el resultado es que hace cerca de un año que la de Sans suspendió, paró, y finalmente se puso en liquidacion, y la del Clot se limita por temporada á la refundicion en cubilotes de los lingotes de hierro colado del extranjero.

Otra ferrería establecida en el Figaró no llegó á concluirse. Actualmente se estaba construyendo un alto horno en Malgrat para el tratamiento de aquellos minerales.

Una forja catalana hay en Bagá (partido judicial de Berga) que trabaja casi constantemente, á pesar de tener que traer los minerales de Ventolá, Caralps, y aun de Francia.

Las demás fábricas para el tratamiento de minerales de plomo, cobre y zinc, que en su mayor parte ó casi la totalidad provenian de la costa del Poniente (Cartagena) no han podido continuar, habiendo dado á unas otra aplicacion, y hallándose deruidos los hornos de las otras.

En cuanto á establecimientos industriales para laminado de planchas y tubos de toda clase de metales, existen varios en Barcelona y en la provincia que no pueden ser objeto de este informe, entre ellos uno en el Pueblo Nuevo, del Sr. D. Ignacio Figueroa, de Marsella, y el otro en Palau-Tordera, exclusivamente destinado á laminar cobres.

PROVINCIA DE TARRAGONA.

El número de las minas que á fines del año pasado constaban demarcadas en la provincia de Tarragona en la Seccion de Fomento, eran 32 de turba, 1 de carbon, 3 de hierro, 1 de cobre, 23 de plomo y 4 de mineral argentífero.

(1) Puede verse la descripcion de la fábrica del Clot en la *Revista minera*, t. IX, p. 415.

Turba.

La turba ocupa un gran espacio triangular de unos 36 á 40 kilómetros cuadrados á la márgen derecha del Ebro desde Amposta, debiendo en mi concepto extenderse mucho mas á la izquierda del rio.

La turba se encuentra en capas de potencia varia, pero la que se beneficiaba tenia de unos 7 á 8 metros, á veces recubierta por una capa de arcilla y tierra vegetal de 3 á 3,50 metros, otras enteramente al descubierto; así es que mucha parte del canal nuevo de San Carlos está excavado en ella. Para su explotacion se abren anchurosas y profundas zanjas en la misma turba, que llenándose de agua forma con ella un líquido algo pastoso que por medio de bombas se eleva, vierte en unas canales de madera de mucha longitud (300 y mas metros) que la conducen y la distribuyen en unas 250 balsas de unos 40 metros de largo por 4 de ancho, con solo la altura que quiera darse á los ladrillos, que en esta forma se corta despues de seca.

El beneficio de este combustible se hallaba paralizado en Diciembre último por causas que ignoro; pero creo dependan de la falta de salida que tiene este á pesar del precio de 6 rs. el quintal puesto en Barcelona.

Minas de plomo.

Las minas de plomo por lo general son filones en los pórfitos feldespáticos, que es la roca ígnea mas predominante en esta provincia; de ellas las de mas importancia son las del Estado llamadas de Falset, paralizadas y agnadas desde Agosto de 1858 en que se concluyó el último arrendamiento; no habiéndose verificado otro por haberse decidido el Estado á enajenarlas, que convendria fuese lo mas pronto posible, por evitar los perjuicios y las ruinas que son inevitables en las fortificaciones de una mina, cuando estas no pueden renovarse oportunamente.

Las del Molá, nombradas *Lola*, *Antoñita* y *Mariquita*, trabajadas á unos 80 metros de profundidad sobre tres filones ver-

tales y paralelos de una potencia de 0,10 á 0,30 metros, armando en los pórfidos feldespáticos, siendo la direccion NE. á SO.

El mineral es la galena hojosa, no argentifera; á veces se encuentra algun mineral cobrizo en los soplados, que son muy frecuentes en estos criaderos irregulares, y en forma de rosario. El sulfato barítico y la blenda son los acompañantes, y el óxido férrico constituye las salvandas cuando éstas se encuentran, que no suele ser lo mas frecuente.

Despues de las minas del Estado, son éstas las que mas actividad han desplegado durante los diez últimos años, teniendo tres pozos hasta la superficie, muchos otros interiores, galerías en direccion y traviesas de bastante longitud. Hay además abierto un socavon de 210 metros perfectamente fortificado con varios arcos de mampostería y establecido el desagüe con bombas. La abundancia de aguas á 50 metros por debajo del socavon, la disminucion en la potencia de los filones han obligado últimamente á los dueños á suspender los trabajos en profundidad, y continuarlos exclusivamente en direccion al S., habiendo observado que al N. se esterilizaba el criadero.

Varias otras minas, tanto en el término del Molá como en el de Bellmunt, á la margen derecha del rio Ciurana, presentan criaderos análogos en direccion, potencia, composicion y clase del terreno, entre ellas *La Radiante*, que linda por el NO. con las anteriores; la conocida con el nombre de *Los Tres Filones*, donde hay numerosos trabajos antiguos, y otras varias que no he tenido ocasion de reconocer.

En diversos otros puntos de esta provincia, en los pórfidos y granitos, en los terrenos paleozóicos, contacto de unos y otros, y aun en los triásicos, se han investigado con mas ó menos ahinco criaderos de plomo muy parecidos á los anteriores, algunos de ellos en que la potencia de los filones es de mas de un metro, como en *La Argentera*, mina abandonada varias veces á causa de las muchas aguas que produce; pero que en el dia, con el nombre de *La Independencia*, se trabaja con objeto de abrir un socavon para cortar el filon en terreno virgen.

La direccion de los filones varia entre N. y NE.; la inclinacion es asimismo variable desde 30 ó 40° hasta la vertical. Su

composicion lo es igualmente, pues se encuentra galena hojosa, acerada en varios grados, antimonial con ganga de espato calizo, sulfato barítico, arcillas feldespáticas descompuestas, óxidos férricos, minerales blendosos y algunas veces cobrizos. Los minerales plomizos de los terrenos paleozóicos suelen ser argentíferos.

En la caliza triásica, en varios puntos de esta provincia y de la limitrofe de Barcelona, tales en Bonastre, Agua-Múrcia y Pontons (provincia de Barcelona), se han registrado varias minas sobre criaderos irregulares plomizos, investigándose muy superficialmente.

Cobres.

Numerosos son los puntos en que se presentan los minerales de cobre, y enclavados en la misma clase de terreno que los plomizos, y particularmente en el granito, como son Alforja, Bellmunt, Molá, Albiol, Poblet, Monroig, Riu de Colls, Irlas, Porrera, Pobobleda, Almoister, etc.; pero escasos ó pobres en mineral, inconstantes en yacimiento y composicion, dislocados continuamente por fallas que producen abundancia de aguas y desaparicion del criadero; de modo que todas estas circunstancias, y no pocas veces la escasez de fondos, han impedido su reconocimiento para formarse una idea de su verdadera importancia. Por lo tanto, la descripcion de estas minas, tal cual se encuentran en explotacion actualmente, no variaria sino en el número de metros que tuvieran los pozos y las galerías, que por lo regular ni los unos pasan de 15 á 20 metros, ni las otras llegan á 50.

Los criaderos afectan la forma de filones, ó por mejor decir de vetas irregulares, presentándose el mineral en nódulos con una potencia máxima (y ésta rara vez y por corto trecho) de 0,50 metros; pero que frecuentemente se reduce hasta 0,02 metros, y menos, con una continuacion de fallas que dejan grandes intervalos sin criadero ni mineral, en terreno compacto, duro y cerrado, y que por consiguiente su laboreo exige sacrificios superiores á los capitales que al objeto se destinan.

Hierro.

Numerosos, pero pobres en lo general, son los criaderos de hierro que conozco en la provincia de Tarragona. Los que he examinado se encuentran en capas ó rellenando grietas en la caliza triásica, cuya direccion varía entre el E. y el NE., inclinando 30 ó 40° generalmente hácia el N. Su potencia, desde 1 á 5 metros, es la que he hallado en las minas de hierro de Figuerola, Plá de Cabra, Bonastre y Salamó; análogos son los de las riberas del Ebro, enclavados en el terreno jurásico, como en Benifallet y Sierra Caramella, frente á Tortosa.

La clase de mineral es el hierro oxidado, hidratado y anhídrido y á veces el espático.

No conozco la importancia de varios otros criaderos ferruginosos, que segun noticias se encuentran en el terreno paleozóico; pero desde luego, habiendo atravesado esta provincia en varias direcciones, no he visto este mineral en grandes masas, que por su abundancia y calidad pudiera compensar la falta de combustible que hay en la provincia, para poder alimentar fábricas de fundicion, de las que no existe otra que una forja á la catalana que, segun tengo entendido, hay establecida en Villarrodoná ó Agua-Murcia, á la margen izquierda del rio Gayá, en la que emplean carbon vegetal que se importa de Italia.

Minerales argentíferos.

En término de la Selva, en la mina llamada *Esperanza*, en una veta de piritá de hierro, cuarzo y espato calizo, se encontró plata nativa capilar, debida á la descomposicion de la piritá; pero á los 3 metros desapareció uno y otro, y aunque desde entonces se ha seguido investigando en profundidad y atravesando el terreno en diferentes direcciones, no se ha vuelto á encontrar.

En los términos de Valclara, Prades, Capafons, Farena, Rojals y Bimbodí, se presentan indicios de que los minerales de toda aquella sierra son argentíferos. En Farena se encontró hace

años una pequeña bolsada de cloruro de plata. En la actualidad se investigan entre otras minas la llamada *Primera*, término comun de Capafons y Prades. El criadero es un filon en forma de rosario, en direccion E. á O., su inclinacion 85° al N., de una potencia que varía entre 0,10 á 0,65 metros, y su composicion cuarzo, barita y espato calizo, impregnados frecuentemente con óxidos de hierro; presentan estos minerales cloruros de plata nativa y ioduros de lo mismo; que son unas manchas verde-manzana de textura laminar que en ellos se notan. La caja del criadero es terreno siluriano metamorfizado por las dioritas y los pórfidos feldespáticos. Los ensayos hechos por el Ingeniero Jefe del distrito han dado una onza, 1,50 onzas y hasta siete onzas, y la barita teñida por el óxido de hierro 0,32 onzas de plata por quintal.

Las labores en esta mina consisten en dos galerías abiertas en la direccion del filon, la inferior de 40 metros de longitud, y la superior á un desnivel de 20 metros, tiene unos 80 metros.

La mina *Segunda*, situada al E., y sobre el mismo filon que asoma á la superficie, con 0,15 metros de potencia, no tenia otra labor que un pozo de 11 metros de profundidad. Las condiciones favorables de este criadero, además de la riqueza de los minerales, consisten en la constancia con que se presenta en la parte reconocida, el gran declive del terreno que evita gastos de desagüe y la dureza de la caja que evita los de fortificacion.

En el término de Valclara se están practicando labores de investigacion sobre filones de espato calizo, barita y galena argentífera, enclavados en el terreno siluriano, y cuya potencia es de 0,25 á 0,50 metros.

(Se continuará.)

CODIGO DE AGUAS.

Medida de aguas corrientes.

(CONTINUACION.)

FÓRMULA DE PRONY.

$$Q = \frac{D^2 \pi}{4} \times 55,58 \sqrt{\frac{DJ}{4} - 0,025}$$

Siendo $D=0,^m22$

$$J = 0,02 = \frac{0,10}{5} = \frac{0,20}{10} = \frac{H}{L}$$

$$Q = \frac{(0,22)^2 \times 3,14159}{4} \times 55,58 \sqrt{\frac{0,22 \times 0,02}{4} - 0,025} = 66,52$$

litros p. 1'

Siendo $D=0,^m216$

$$J = 0,0212 = \frac{0,106}{5} = \frac{0,212}{10} = \frac{H}{L}$$

$$Q = \frac{(0,216)^2 \times 3,14159}{4} \times 55,58 \sqrt{\frac{0,216 \times 0,0212}{4} - 0,025} =$$

= 65,54 litros por segundo.

El primer resultado se obtiene por la indicada fórmula de Prony y por las tablas de Glandel.

El segundo resultado se obtiene por la misma fórmula de Prony y por las tablas de Mary.

Siendo $D=0,^m58$

$$J = 0,02 = \frac{0,10}{5} = \frac{0,20}{10} = \frac{H}{L}$$

$Q=260,843$ litros por segundo, que es próximamente el gasto de la *muela de agua de Zaragoza*: su cuarta parte será 65 litros por segundo, y como el gasto de 65,54 es próximamente esta cuarta parte, resulta que: con un sifon de 0,^m216 de diámetro, y un desnivel de 0,^m106 para una longitud de 5 metros, ó un desnivel de 0,^m212 para una longitud de 10 metros obtendríamos *la medida de una cuarta parte de la muela de agua de Zaragoza*.

SIFONES MÓDULOS.

1.º Sifon fijo para nivel constante en el depósito de alimentacion.

Comprobado que sea por la esperiencia el gasto de agua por un sifon con determinadas condiciones, ya tenemos una medida exacta é invariable del agua corriente, sin ninguno de los inconvenientes de los módulos de Italia.

Cuando sea constante el nivel de agua en el depósito de alimentacion, bastará fijar de un modo seguro é inalterable un sifon, con tal de que en el canal de alimentacion se conserve constante el nivel del agua para obtener el gasto calculado de 65 litros por segundo, ó colocar el sifon de manera que el desnivel sea de 0,^m20, siendo el diámetro del sifon 0,^m22 y su longitud 10 metros. Al quedar en seco ó bajar demasiado el nivel del agua en el canal de alimentacion, se vaciará el sifon; para llenarlo cuando exista agua en el depósito al nivel conveniente, bastará tapar la boca de salida y aplicando un cuerpo de bomba á un punto de las ramas hacer el vacío hasta que se llene de

agua el sifon , destapar la boca de salida y tapar el orificio donde se adaptó el cuerpo de bomba.

Pudiendo darse á los sifones hasta 15 veces la altura de la columna barométrica , ó hasta 10 metros en los parages poco elevados sobre el nivel del mar , en vez de enterrarlos ó empostrarlos en el terreno , se podrán colocar con bastante elevacion para dejar paso por debajo á un camino ordinario ó al camino de sirga á la orilla del canal , puesto que hemos visto que la altura de la columna ascendente no influye en el gasto y en el régimen del agua salva la pequeña diferencia por el rozamiento contra la superficie interior del tubo.

Modo de obtener un nivel constante en canales y acequias de caudal variable.

Cualquiera que sea el nivel del agua por término medio en una acequia ó canal , en el punto en que tenga mas pendiente ó algun salto por pequeño que sea se coloca longitudinalmente una canal de madera (1) cuya seccion trasversal sea $\frac{1}{3}$ ó $\frac{1}{4}$ de la del canal ó acequia , separada el agua en el punto en que se coloca la entrada del canal llenará este en toda su longitud y en toda su altura, desbordándose ó derramándose el agua sobrante: á este canal se le dá la longitud necesaria , segun la pendiente de la acequia ó canal principal , hasta que resulte en el extremo de la canal un cierto desnivel entre el nivel constante ó el borde superior de la canal y el nivel variable de la acequia. Cuando existe ó se puede establecer un pequeño salto , la canal no necesita ser de tanta longitud. En ambos casos la boca absorbente del sifon se sumerge en la canal lo suficiente para que el desnivel entre el nivel constante y el centro de la boca de salida del sifon sea el conveniente para obtener el gasto de agua calculado. Esta canal , puede reducirse á una caja de madera de cuatro me-

(1) Esta canal debe estar horizontal ó bien nivelada en todos sentidos.

tros de longitud , con la anchura y profundidad correspondientes á la seccion de la acequia , y abierta solo en su parte superior y por la parte donde entra el agua.

Este medio de obtener un nivel constante , así como el que indicaremos á continuacion , son mas sencillos y practicables en grande , que el aparato de flotador inventado por Prony , y que cualquiera otro que pudiera construirse fundado en el principio del frasco de Mariotte , y el del sifon fundado en el mismo principio.

Sifon flotante para nivel variable en el depósito de alimentacion.

Cuando en el depósito de alimentacion , que puede ser un canal ó un pantano , varía el nivel del agua , porque se saque mas agua de la que recibe ó por otra causa , se establece transversalmente un canal de derivacion , ó un depósito en comunicacion con el pantano ó canal principal. Sobre un flotador construido de madera con las dimensiones y condiciones convenientes , se coloca el sifon , sumergiéndose la boca de entrada la parte correspondiente al desnivel entre el nivel del agua en el canal principal ó pantano y la boca de salida del sifon. Cuando el nivel del agua baje en el depósito y en el pantano mas de lo que puede bajar el sifon , se construye otro depósito inferior , que se conserva cerrado sin comunicacion con el pantano ó depósito principal , mientras funciona el sifon en el depósito superior ; cuando este no puede funcionar por el descenso del nivel del agua , se abre la compuerta del depósito inferior donde existe otro sifon flotante , y se hace á este funcionar hasta que baje el agua mas de lo que puede bajar el sifon. Como se puede construir el sifon de modo que cada una de sus ramas tenga ocho ó diez metros de longitud , y por consiguiente que pueda descender seis á ocho metros en el depósito , y como pocas veces bajará el agua en un pantano el duplo de seis á ocho metros , pocas veces y en muy varias circunstancias se necesitarán dos sifones flotantes á distintas alturas , para dar salida al agua del pantano.

En cuanto al número de sifones flotantes que pueden colo-

carse en uno ó mas depósitos á una misma altura depende del gasto de agua que se necesite para el consumo en riegos y artefactos. Si no basta un sifon de 0,22 de diámetro, que con la longitud y desnivel conveniente mide un gasto de 65 litros por segundo, ó un cuarto de la muela de agua de Zaragoza, se colocan cuatro ó mas que midan un gasto de 260 litros por segundo ó mas cantidad.

Con los sifones flotantes se puede saber á todas horas la cantidad de agua que sale de un pantano, cosa imposible de averiguar cuando la salida se efectúa por una compuerta colocada á una altura cualquiera, ó de cualquier otro modo, por variar la carga sobre el orificio de salida á medida que va saliendo el agua en cantidades indeterminables.

El escollo en que tropiezan las empresas constructoras de pantanos de no poder saber el agua que venden para riegos, ni los regantes la que compran, y la lucha constante entre unos y otros, así como la dificultad que encuentra la Administración pública para decidir en justicia y resolver estas cuestiones con acierto, desaparecen con los *sifones-módulos flotantes*, que siempre miden una misma cantidad de agua, tanto para el que vende como para el que compra.

DISTRIBUCION EXACTA DEL AGUA.

Si, por ejemplo, en Aragon, queremos distribuir las 16 muelas de agua, sobrantes en el Canal imperial, en 16 partes iguales, colocariamos para cada una cuatro sifones de 0,22 de diámetro, cuyo gasto en la práctica hemos supuesto ser de 65 litros por segundo, siendo el gasto teórico de 66,523 litros por segundo. Si la misma cantidad de agua la queriamos dividir en 64 partes iguales colocariamos en cada una un sifon de 0,22 de diámetro.

Si, en Lorca, queremos dividir en 24 partes iguales las 24 hilas de agua disponibles para riego, colocaremos 24 sifones en los diversos puntos en que sea necesaria el agua, que cada uno mida el gasto de 7,68 litros por segundo: estos sifones, con

un desnivel de 0,02 por metro, deberán tener un diámetro de 0,09.

Si, en la villa de Elche, queremos dividir en 54 partes iguales la cantidad de agua que corre por la acequia mayor, colocaremos 54 sifones, en el parage donde sean necesarios, que cada uno mida un gasto de 15,3 litros por segundo, ó una hila de agua; estos sifones, con un desnivel de 0,02 por metro, deberán tener un diámetro de 0,12.

Si en la práctica el gasto, con los indicados diámetros, fuera mayor ó menor que el calculado, se haría la correccion disminuyendo ó aumentando el desnivel por metro hasta obtener el gasto de la hila de agua en cada punto. Para aumentar ó disminuir el desnivel entre las dos ramas del sifon no hay necesidad de acortar una de ellas, pues aun cuando las dos sean iguales, basta sumergir mas ó menos la rama absorbente dentro del agua en el canal ó acequia de alimentacion. Una vez logrado el desnivel necesario se fija el sifon, sujetándolo en el terreno ó empotrándolo con mampostería de modo que no pueda alterarse su posición: esto es suponiendo que el nivel del agua sea invariable en la acequia; cuando no lo es, se consigue un nivel constante por el medio que se ha indicado.

Si en lugar de terminar la boca de salida del sifon con el mismo diámetro de 0,22 que tiene en toda su longitud, termina ensanchando en forma cónica de modo que la seccion sea cuatro veces mayor, ó que tenga por radio el diámetro anterior, y se cierra con una plancha que tenga 8 orificios circulares, que cada uno produzca ó mida $\frac{1}{8}$ del gasto total del sifon, que era de 66,523 litros por segundo, tendremos:

$$66,523 \times \frac{1}{8} = 8,313 \text{ litros por segundo.}$$

El orificio que mida este gasto tendrá un diámetro de 0,096. La superficie será de 0,007238. La velocidad será 1,148 por segundo, porque

$0,007238 \times 1,148 = 0,008309224 = 8,310$ litros por segundo: calculado por la misma fórmula de Prony con que calculamos el diámetro anterior de 0,22; su seccion ó

superficie de $0,^{m}2058013$; su velocidad de $1,^{m}75$; el gasto $0,^{m}2058013 \times 1,^{m}75 = 0,^{m}066523 = 66,523$ litros por segundo.

En este caso, la boca de salida del sifon tendria la forma indicada y dejando abierto un orificio y cerrando los demás se tendria un octavo de un cuarto de muela de agua: del mismo modo, abriendo mas orificios, se tendrian dos octavos, etc., siete octavos y un cuarto de muela de agua; ó lo que es lo

mismo, se tendria distribuida la muela de agua en $\frac{1}{32}$, en $\frac{2}{32}$ etc.

Así como hemos distribuido el cuarto de muela de agua en 8 partes iguales, se podria dividir en 3, en 5, en 7, en 11 partes iguales, con 3, con 5, con 7, con 11 orificios circulares en las mismas condiciones.

Para calcular el diámetro de los orificios nos hemos servido de la fórmula de Prony.

$$Q = \frac{D^2 \pi}{4} 55,58 \sqrt{\frac{D J}{4}} = 0,025$$

pero no es conveniente valerse de esta fórmula para calcular el gasto en la parte cónica donde están colocados los orificios, porque la fórmula de Prony solo tiene en cuenta el rozamiento contra la superficie interior del tubo y la inclinación ó desnivel por metro = J ; no tiene en cuenta la carga total = $H = J L$. En el ensanche del tubo es mas importante la carga H , que no encuentra la resistencia del frotamiento contra la superficie interior, como en el resto del tubo, en que hay que tener en cuenta toda su longitud; en el ensanche la columna de agua, en movimiento para su salida por cada uno de los orificios, solo se desliza dentro de agua, sin tocar á la superficie interior, pues están colocados á distancia de la periferia en un círculo concéntrico, pero distante del exterior. De aquí resulta, que el gasto en unos casos será mayor y en otros menor, que el que resulta por la fórmula de Prony. Por lo tanto, calcularemos el gasto de los orificios por la fórmula.

$$Q = m S \sqrt{2gH}$$

que espresa el gasto por un orificio de pared delgada con una carga determinada.

Con un diámetro de $0,^{m}110$ á $0,^{m}115$ se obtendrá un gasto de $8,12$ á $8,88$ litros por segundo, suponiendo en los sifones 5 metros de longitud y $0,^{m}10$ de carga ó desnivel.

Con un diámetro de $0,^{m}095$ á $0,^{m}094$ se obtendrá un gasto de $8,26$ á $8,43$ litros por segundo, en los sifones de 10 metros de longitud y $0,^{m}20$ de carga ó desnivel.

Siendo el coeficiente por la contracción $m = 0,611$ en un caso y en otro $m = 0,615$.

El diámetro encontrado por la fórmula de Prony es en el primer caso menor y en el segundo mayor que el conveniente.

Lo importante es no seguir un camino equivocado; pues siguiendo el mas acertado se puede en cada caso encontrar por el cálculo el diámetro mas conveniente para medir el gasto que nos proponemos.

De lo dicho resulta, que con los *sifones-módulos* se puede dividir y subdividir el agua en partes iguales en todas proporciones, consiguiéndose lo que no se puede lograr con los partidores usados hasta el dia.

(Se continuará.)

Rasgos especiales de una Legislación minera para la Isla de Cuba.

Al final del interesante artículo sobre Legislación de minas que la *Revista Minera* inserta en sus números de 15 de Julio y 1.º de Agosto últimos, suscrito por nuestro compañero el Sr. Maffei, se hacen algunas consideraciones respecto á la que rige en la Isla de Cuba; y refiriéndose á la Real orden dictada en 7 de Mayo de 1859, creando en la Habana una Junta que procediese á redactar un nuevo Proyecto de ordenanzas de minería, se

concluye opinando , aunque con reserva , que mejor que dictar leyes especiales seria aplicar desde luego á todas las Provincias Ultramarinas la Ley vigente en la Peninsula ; de cuyos beneficios entraría así á participar la importante minería de las Antillas.

El escrito del Sr. Maffei pudiera acaso dar lugar á creer que la redaccion del mencionado Proyecto se halla todavía pendiente ; y podemos manifestar , como que tuvimos la honra de pertenecer á la Junta encargada de su formacion , que quedó terminado en Octubre de 1859 ; y aun , que en igual mes del año próximo pasado se encontraba ya al exámen del Gobierno de S. M.

Señaláronse á la Junta como fuentes de donde tomar los materiales para su trabajo el Proyecto de ordenanzas para la Isla presentado en 1851 , la Ley de 1849 y el Proyecto que acababa de discutirse en el Senado y vino con ligeras variantes á ser la Ley hoy vigente en la Peninsula. La Junta se apoyó tambien en el Real decreto é Instruccion provisional de 1825 ; por los sábios principios en que abunda , porque era el que á la sazón regia la minería Cubana , y por un sentimiento de respeto hácia la gloriosa historia de ese Código.

Sin duda que seria excelente para la unidad administrativa el que rigiese una sola Ley de minas en todo el territorio español ; pero estamos persuadidos de que la aplicacion íntegra en la Isla de Cuba de la Ley de 1859 vulneraria alguno de los mas vitales intereses de aquella rica provincia , y lo propio de la de Puerto-Rico cuya vida y cuyos elementos sociales son los mismos. En apoyo de esta opinion vamos á escribir algunas páginas ; y tambien en la esperanza de hacer ver á todos los que aspiran con amor y con predileccion al cumplido desarrollo de la minería española , en cuyo número se cuentan sin duda todos los lectores de la *Revista* , que en el último Proyecto de ordenanza para Cuba no se ha olvidado ninguno de los principios liberales que sucesivamente han ido consagrando las Leyes españolas sobre minería , así como otras disposiciones aisladas , y que en su aplicacion han sido compatibles con las condiciones de la industria en general de aquel país.

El contesto legal que la Junta consideró mas adecuado para

servir de norma al desarrollo de su trabajo ; aunque adoptando algunas variaciones en el enlace de sus diferentes materias ó sea en el orden de su redaccion , y sacando copioso fruto del Proyecto de 1851 , en que tan activísima participacion tuvo el Ingeniero D. Policarpo Cia , fue el Proyecto de Ley , que como antes se deja dicho , acababa de discutirse en el Senado. El orden actual de la administracion en la Isla de Cuba se prestaba tambien á la asimilacion cuasi completa de la parte reglamentaria ó aplicatoria ; afortunada coyuntura que no se hubiera encontrado cinco ó seis años antes , y sin cuyo auxilio hubiera sido árdua empresa el salvar á la industria minera de las trabas y corruptelas oficiales sin cuento , con que la adulterada aplicacion que habia allí tenido el Código de 1825 la embarazara antes de esa época. La tramitacion de todos los expedientes para obtener concesiones en minería era ya puramente gubernativa ; y era fácil y parecia oportuna su sustitucion por la de un Código en que esa práctica se consigna como principio. Los cuerpos consultivos que para las provincias de Ultramar acaban de sustituirse , con funciones análogas á las de nuestros Consejos Provinciales y del de Estado , han llenado un vacío que en el año 59 presentaba el régimen administrativo de Cuba ; y si al Proyecto de ordenanza de que nos ocupamos le cabe la suerte de ser mas ó menos completamente aprobado , necesitará desde luego las reformas conducentes á hacer jugar en el sistema aquella nueva rueda.

Pero tiempo es ya de entrar en la consideracion de las diferencias esenciales que la ordenanza propuesta presenta respecto á la Ley de 1859. Y préviamente diremos que , á nuestro modo de ver , los beneficios que al dictar disposiciones para su gobierno pueden los poderes del Estado dispensar á la minería Cubana giran en dos círculos de muy diversa índole , y que se prestan en medida diferente tambien á la intencion protectora de aquellos. En un país en donde el impuesto que sostiene las cargas públicas es indirecto , salvo pocas escepciones que una práctica de exaccion cuando no una tasa , en extremo benignas , deja sin importancia , y en el que todas las industrias caben holgadamente sin estorbarse ni siquiera hacerse sombra , pue-

de el Gobierno con latísimo derecho aligerar á la produccion y al trabajo minero de cuantos gravámenes fiscales tenga por oportuno. Esto, cuando mas, podrá escitar un sentimiento de envidia en algun ramo de produccion menos favorecido; pero en definitiva, como á ninguno hace un mal directo, será acogido con aplauso general.—El otro campo en que el Gobierno puede favorecer mas ó menos á la industria minera de aquellas provincias es en la medida á que ajuste los derechos para obtener la concesion; es decir, en el enlace mas ó menos parcial ó equitativo de los derechos del dueño del suelo y del industrial.—Al aligerar los impuestos, ó aun suprimirlos, el Gobierno hace un favor al minero y á nadie daño; pero al ser muy generoso con el peticionario de la concesion minera á espensas del terrateniente, concede un privilegio que puede llegar á ser odioso.

En la parte relativa á los impuestos fiscales, ya directos sobre el trabajo y la produccion minera y sobre el uso de esta, ya sobre las materias y objetos auxiliares para el ejercicio de la industria, el Proyecto contiene todas las disposiciones benéficas de la Ley de 1859, algunas de ellas ampliadas, y otras mas que el régimen rentístico de la Isla de Cuba consentia. A los derechos del dueño del suelo se les ha dado mas latitud de la que ninguno de los Códigos mineros que se han sucedido haya admitido.

No pretendemos con las consideraciones que preceden realzar desmedidamente la bondad agricola de aquel suelo, ni menos la actividad y ardor con que se cultiva, hasta el punto de acordar á esa industria un predominio tal que proscriba y cierre al trabajo el escudriñamiento de la riqueza minera. Nada de eso. Pero no podemos menos de creer que seria injusto debilitar en aquel país la vitalidad de su mas pingüe y robusta industria en obsequio al desarrollo de otra nueva de importancia menor, de existencia mas precaria ó cimentada en condiciones de éxito mucho menos estables y permanentes.

En el Proyecto en cuestion hay un capítulo, el tercero, que lleva por epígrafe *Derechos recíprocos de los mineros y de los dueños del suelo*. Su artículo 21.º correspondiente á los 10.º y 20.º de la Ley de 1859 dice así:—«En tierras sembradas de

caña, café, algodón, tabaco, cacao ú otro cultivo mayor, así como en jardines, huertas, campos de pasto artificial, ó cualesquiera fincas de regadío, el dueño es quien únicamente puede conceder licencia para calicatas sin ulterior recurso ni apelacion.»—«El que solicitare licencia para calicatas tanto segun este artículo como segun el anterior, lo pondrá en conocimiento del Teniente Gobernador, dentro de cuya jurisdiccion quieran hacerse, para los efectos oportunos en su dia.—Para las labores someras comenzadas fuera de estos terrenos, pero que se intenten dirigir por ellos, el Gobernador departamental podrá conceder el competente permiso luego que haya mineral descubierto, y con las formalidades prescritas en los artículos 40.º y 41.º cuando el dueño del suelo lo hubiere negado.»

El artículo 22.º que no tiene equivalente en la Ley de 1859 dice así:—«El dueño de los terrenos en cultivo que especifica el primer párrafo del artículo anterior, *mientras los trabaje con esclavos*, tendrá derecho preferente á la adquisicion de la concesion minera, con las condiciones del último párrafo de este artículo; y por lo tanto no se admitirá ninguna solicitud de registro ó de denuncia en los espresados terrenos si no se acompaña con el permiso ó consentimiento del dueño.—En caso de negar su consentimiento el dueño, estará en la obligacion de pedir para sí la concesion minera en los términos generales de esta Ordenanza, y dentro del plazo de noventa dias contados desde la fecha en que se le haga la notificacion correspondiente por el Gobierno ó Tenencia de Gobierno respectivos. Si dejare trascurrir el plazo, ó renunciare espresamente á su derecho de preferencia, quedará el primer solicitante en el pleno uso del suyo.—Si el dueño de la finca obtuviese la concesion minera usando del derecho que los dos párrafos precedentes le declaran, quedará obligado á dar al primer solicitante participacion en la empresa de explotacion, á gastos y productos; la cual será de una décima si el registro se hizo sin haberse practicado labores de calicata por el interesado, y de una mitad si hubiesen las mismas tenido lugar por consecuencia de permiso dado para ello por el dueño del suelo.»

Hemos subrayado en el artículo 22.º la frase *mientras las*

trabaje con esclavos, porque en esta circunstancia se funda la participacion que por él, y en los casos y forma que define, se dá al terrateniente en la explotacion minera emprendida bajo su suelo.

Esa participacion se hallaba establecida en la Isla de Cuba, antes de la fecha de la Real orden que dispuso la redacion del Proyecto de Ordenanza, aunque limitada á los regisros sobre asfalto en suelo sembrado de caña de azúcar. Las circunstancias que la ocasionaron, las miras y consideraciones que se tuvieron presentes al acordarla, y que decidieron á su adopcion en términos mas latos en el Proyecto, las contiene la orden del Gobernador superior Civil de 1.º de Marzo de 1859 y el informe que sobre el particular suministró en 23 del propio mes la Inspeccion de minas de la Isla á cuyo frente nos encontrábamos, y cuyo contesto se copia á continuacion.

«Excmo. Sr. Gobernador Civil del Departamento Oriental.— El asunto sobre que versa la presente consulta es, á la verdad, en alto grado importante. Parecen hallarse de encuentro el interés de la industria minera y el de la agricola; y la trascendencia de las medidas con que se resuelva y se fije el grado de atencion que cada uno de esos intereses merezca, puede ser tan grande que nunca será sobrada la diligencia que se ponga en acertar con lo mas provechoso.—Los registros de criaderos de chapapote en haciendas de caña se multiplican en el Departamento Occidental de manera que ha llamado la atencion especial del Gobierno Superior de la Isla sobre los daños que el uso de las concesiones mineras puede, hallándose en manos extrañas, acarrear al dueño y cultivador del suelo; así como sobre las dificultades que de la naturaleza de esas haciendas nacen para la equitativa indemnizacion del minero al dueño por los perjuicios á este causados en su predio. El E. S. Gobernador Capitan General, ha fijado el valor de ambas consideraciones de una manera cabal.»—«La moralidad y la disciplina de los esclavos de toda hacienda, pero mayormente de las de azúcar, se relajan siempre con la vecindad de trabajadores de otra condicion.»—«Esto es evidente, así como lo son tambien los gravísimos males que en region mas vasta que la del interés individual pueden

de ahí resultar. Y apenas es necesario encarecer cuanto debe ser mas perniciosa semejante influencia con trabajadores mineros, gente siempre allegadiza en un pais en que el ejercicio de la minería es de todo punto accidental, ó al menos no se halla arraigado como industria dominante en distrito alguno.»—«Consistiendo el verdadero valor de una hacienda de caña en la fuerza, ó sea el número de sus esclavos, la indemnizacion que el minero pagase al cultivador por el terreno abarcado con sus pertenencias seria exigua, ilusoria, por alto que fuese el avalúo del suelo;» y en extremo difícil, por no decir imposible, de establecer si para apreciarla se hiciese mérito, como en principios de equidad parece justo, de la perturbacion causada al gobierno de la finca por la ingerencia, dentro del fundo y al lado de los esclavos, de otro trabajo y de otra clase de braceros.

Para la mas acabada dilucidacion del asunto me parecen deberse fijar como puntos de exámen y de partida los siguientes.— 1.º cuales sean los derechos del minero y del dueño del suelo sobre la riqueza mineral. 2.º Cual sea la importancia especial del chapapote, y el interés que su explotacion ofrezca á la industria en general del pais.

El Real Decreto y la Instruccion provisional de minería de 1825 que rigen en esta Isla conceden el derecho de calificar y registrar minas en cualquier terreno, aun dentro de poblado, sin mas limitacion que la de indemnizar siempre al dueño de los perjuicios que se le causen, en las varias formas que estos pueden tener lugar y procurándose que sean lo menores posible; y en ciertos casos, la calificacion por quien corresponde de la utilidad ó conveniencia de la exploracion. La Ley de 1849 vigente en la Península y cuya adopcion en la Isla de Cuba se halla propuesta, reconoce al dueño del suelo en que otra persona encuentre y registre mina el derecho, siempre que lo haga valer dentro de un plazo determinado, de entrar por un décimo de participacion en la Empresa. Prohibe la exploracion en poblaciones no rurales; y en edificios de propiedad particular, á menos de consentimiento del dueño que ninguna Autoridad podrá suplir. Pero declarando que ni aun el dueño del suelo puede explorar ni labrar minas, sin obtener con-

cesion especial conforme á Ordenanza de minería; y que fuera de la escepcion precitada, el permiso del dueño del suelo podrá ser suplido por la Autoridad, la Ley mantiene ileso el principio de que la riqueza minera es propiedad esclusiva del Estado, independiente del propietario del suelo, y cedible á quien quiera que la solicite y merezca conforme á Ordenanza.—Es tambien un principio fundamental de uno y otro de los dos Códigos mineros citados, y una parte esencialísima de sus principios reglamentarios gira sobre él, que el primer interés del Estado es el que los depósitos minerales no queden enterrados sino que su activa explotacion y mas entendido aprovechamiento haga de ellos un contingente á la riqueza pública.

Dase en el pais el nombre de *Chapapote* á las sustancias naturales específicamente comprendidas bajo el de *betun mineral*, y que pueden ser *pez* y *brea* mineral, *petróleo*, *pisasfalto* y *asfalto*; reservándose la última denominacion á la variedad ó subespecie mas seca y compacta. Compuestas como la hulla, aunque en otras proporciones, de carbono, hidrógeno y oxígeno, pueden servir igualmente como combustible y para la preparacion del gas del alumbrado; y además sus propiedades viscosas y aglutinantes permiten usar dichas sustancias como un hidrófugo útil en la construccion civil, en la conduccion de aguas y en los aljibes para impedir las filtraciones, y otros usos análogos; y finalmente, reemplazando á la brea artificial en la preparacion de la cordelería para la marina.

La simple enumeracion, aun compendiada, de las aplicaciones de que el chapapote es susceptible dice bastante cuán útil podría ser para las necesidades del pais su activa explotacion. Veamos el grado de desarrollo que esta parece poder alcanzar, juzgando por la manera y por la frecuencia con que el chapapote se presenta en el territorio de esta Isla.

Citase generalmente por los autores la existencia del *asfalto* y demás variedades bituminosas en los terrenos de sedimento de todas las épocas; (1) pero principalmente en

(1) Lo hemos encontrado, muy viscoso, en grietecillas tapizadas de

los de la *cretácea* mezclado el combustible con capas de caliza, y en los *terciarios* impregnando capas arenáceas. Y tambien brotando en estado semifluido del seno de estas rocas, ó mezclado con el agua de fuentes termales; y estendiéndose en las hondonadas del suelo, y á veces de lo que parece haber un ejemplo notable en la vecina isla de Samayca, sobrenadando en las aguas de los lagos. En la Isla de Cuba, al menos en las localidades de que tengo conocimiento, el chapapote se encuentra en otra clase de terrenos. El primero que haya dado una descripcion razonada y científica de algunos de los depósitos de esa sustancia en el pais es el Ingeniero Jefe del Cuerpo de minas D. Policarpo Cia, que visitó los lugares en 1848. En su memoria *Observaciones Geológicas sobre una gran parte de la Isla de Cuba* que corre impresa dice que:—«en las aguas minerales de Guanabacoa y de Madruga, se vé á menudo sobrenadar una «cutícula crasa que no es otra cosa que el *petróleo* que allí sale «con el agua, y en otros puntos se desprende de las grietas de «la serpentina, mas ó menos blando hasta parecer pisasfalto.— «Entre Bacuranao y el puente de su nombre, que se halla á dos «leguas Este de Regla, junto al mismo camino que conduce al «último punto, he tenido ocasion de observar en un terreno «desmoronadizo sin estratificacion, procedente de descomposicion de las ofitas, una gran zanja de 14 varas de largo abierta «sobre un banco de asfalto, que en los dos cortes ó frentes «tenia $\frac{1}{2}$ á $\frac{3}{4}$ metro de grueso: su direccion es próximamente N. S. magnético, sin ningun desvio sensible de la vertical. «No existe la menor apariencia de lechos ó estratos en el combustible al arrancarlo, sino que se subdivide en varios sentidos: en los planos de contacto con su caja, esta se halla mas ó menos impregnada del combustible, y se ven dos ramificaciones de este, poco estensas, que se separan del cuerpo princi-

cristales de cobre vitreo y de una costra del óxido negro, en una masa de cobre piritoso que se explota, ya cuasi en la estremidad occidental de la Isla, en el pueblo de Mántua; interesante criadero de que en breve daremos noticia en la *Revista*.

»pal: no hay por decontado impresiones vegetales. El combus-
 »tible, respecto á su estructura , se presenta de dos modos: unos
 »trozos son compactos , su fractura es unida , homogénea y bri-
 »llante , con reflejos, de muchos círculos de diámetros diversos:
 »frotando estos trozos , despiden un olor bituminoso , y se desar-
 »rolla electricidad: aplicados á la llama ó á la luz de una bujía,
 »principian por fundirse y en seguida se inflaman: puestos sobre
 »una plancha de hierro , cuya temperatura no pasaría de
 »130° cent. tambien se fundian por completo. Es, pues , evi-
 »dente por todos los caractéres citados que esta sustancia es as-
 »falto y no lignito bituminoso , como se ha creído. La parte
 »desmoronadiza es mas impura que la variedad compacta , que
 »contiene 29 por 100 de cok con muy corta cantidad de cen-
 »izas: la otra no puede considerarse sino como un compuesto de
 »las partes terrosas de la caja impregnadas de asfalto.—La mina
 »Prosperidad , no distante de la anterior, pero mas dentro del
 »terreno ofítico , y cuyas labores consisten en varios pozos en
 »mal estado , uno de ellos de 35 metros , presenta la misma ca-
 »lidad de combustible , aunque no se haya creído esto por haber
 »sido el primer ejemplo en que este betun mineral ha aparecido
 »formando bandas bastante homogéneas y de alguna considera-
 »cion; y efectivamente, á juzgar por descripciones que he visto,
 »aunque se usa en ellas antiguamente el nombre de excrecencia
 »mineral , su yacimiento y demás caractéres se relacionan ínti-
 »mamente con el que acabo de describir. Tambien en esta lo-
 »calidad la roca bastante descompuesta que encierra el combus-
 »tible se halla recubierta en dos , tres y hasta cuatro metros por
 »un lecho arcilloso y otros de tierras calizas , procedentes de
 »detritus de colinas no lejanas. A la misma clase corresponde-
 »rán todas las muestras de combustibles que se han citado de
 »varios puntos mas ó menos distantes de los enunciados y que
 »se hallen en el mismo terreno.»

El mismo Ingeniero menciona la existencia de manantiales
 de piasfalto en la comarca de Holquin , y á 7 leguas de Puer-
 to-Príncipe no lejos de la mina San Antonio de Bayatabo ; bro-
 taudo en ambas localidades del seno de ofitas ó serpentinas
 análogas á las que constituyen las colinas de Regla y Guana-

bacoa , y que dejan salir en varios puntos la misma variedad de
 betun y encierran los bancos de asfalto cuya descripcion pre-
 cede.

He tenido ocasion de visitar un abundante manantial de
 esa sustancia en el ingenio Santa Catalina , Partido de Gua-
 najabo , de la jurisdiccion de Cárdenas. La roca de que sale
 es una serpentina cuasi idéntica á las de Guanabacoa y de
 la parte central de la Isla que quedan citadas ; roca que
 aparece en muchos pntos de la jurisdiccion de Cárdenas
 rompiendo el estenso terreno de sedimento terciario que consti-
 tuye aquel rico distrito azucarero ; y que por lo menos se estien-
 de hasta los diques del Yumuri , en Matanzas , donde aparece vi-
 gorosamente al descubierto , sino es que tambien avance hasta
 Guanabacoa recubierta por la misma ú otra clase de terreno.
 El chapapote de Sta. Catalina se ha reunido en una pequeña de-
 presion del suelo y consolidándose al aire libre , y en un cierto
 espesor , ha tomado la compacidad y aspecto de la variedad lla-
 mada asfalto ; pero se parte ó divide como un cuerpo viscoso y
 examinando un trozo grande siempre se le vé mas ó menos blan-
 do en el interior ; y esto , con la cualidad además de disolverse,
 aunque no completamente , en el alcohol y en el agua hirviendo
 no deja duda de que es un piasfalto.

(Se continuará.)

VARIEDADES.

Minas de Rio-Tinto.—En el número del periódico *Las Novedades* correspondiente al 22 de Setiembre último, y en su *Revista de intereses materiales*, hemos leído, bajo el epígrafe de *Minas del Estado*, un artículo con cuyas apreciaciones económicas estamos en lo general conformes, aunque no así con los datos numéricos que consigna y que sin duda ha tomado de equivocadas fuentes. Creemos, pues, de nuestra misión, rectificar los citados datos, haciendo observar á nuestro estimado colega lo siguiente:

1.º Que la cantidad máxima anual de cobre que ha producido el Establecimiento de Rio-Tinto, ha sido de 86819 arrobas de cobre.

2.º Que la cantidad de cobre presupuestada para 1862 es de 110000 arrobas y que la producción efectiva no bajará de 100000.

3.º Que la situación del Establecimiento ha mejorado notablemente, en la escala que permite la administración industrial del Estado, recibiendo cada año un aumento la producción del departamento de la Hacienda, aumento que depende de esa misma administración y de las circunstancias y vicisitudes locales.

4.º Que no hay razón para cargar al presupuesto general de gastos los derechos de introducción del hierro, puesto que estos figuran ya en el costo de este artículo; y si bien el Estado está exento de estos derechos, que percibiría íntegramente en el caso en que las Minas perteneciesen al interés privado, no es menos cierto que lo que deje de percibir en el hierro lo obtiene de utilidad en el cobre.

Escasez de aguas.—Nombrados por el Gobierno un oficial del Ministerio de la Gobernación y otro del de Fomento para que estudien con detenimiento las causas de la escasez de aguas que hay en la provincia de Alicante, dichos señores han desempeñado su cometido, habiendo presentado una luminosa memoria en que se hacen ver claramente las causas de un mal que aflige á todo el litoral de nuestras provincias meridionales, y en la que se proponen los medios de combatirle de una manera radical y permanente.

(Correspondencia del 25 de Setiembre.)

Esperamos se publique la memoria de que se hace referencia en el suelto anterior.

Galena argentífera.—Una Real orden de 16 del próximo pasado fija en 3 reales 20 céntimos por quintal los derechos que debe adeudar la galena argentífera á su exportación al extranjero en bandera nacional y en 4 reales 25 céntimos en bandera extranjera.

Premio al mérito.—Hemos visto con satisfacción que nuestro compatriota, el Ingeniero de minas D Enrique Rosales, ha obtenido el premio que ofreció el Gobierno de la colonia Victoria en Australia al autor de la mejor memoria *sobre el origen y distribución del oro en los filones de cuarzo, su asociación con otros minerales y los métodos más perfectos de separarle de su matriz*. Este premio consiste en una medalla de plata y 625 libras esterlinas en metálico. Si dicha memoria llega á nuestras manos, como esperamos, daremos de ella un extracto á nuestros lectores.

Nuevo metaloide.—Segun leemos en el *Repertoire de Chimie pure et appliquée*, correspondiente al mes de Agosto último, M. William Crookes acaba de publicar (1) un trabajo referente á sus nuevas investigaciones sobre el metaloide descubierto por él en ciertos depósitos seleníferos y teluríferos, que provienen de la fabricación del ácido sulfúrico, y al cual ha dado provisionalmente el nombre de *Thallium*, á causa de la raya verde que produce en el espectro.

M. Crookes no ha podido volver á hallar este metaloide en ninguno de los minerales seleníferos y teluríferos que ha examinado; pero le ha encontrado en cierta cantidad en dos ó tres ejemplares de azufre nativo entre otros que provienen de Lipari: estos últimos sobre todo le contienen en tal abundancia, que si la masa de azufre que se extrae de esta localidad presenta la misma composición, podrá empleársela fácilmente para producir el thallium en cantidad. M. Crookes ha hallado también trazas de este metaloide en un azufre bruto procedente de la destilación de ciertas piritas de España.

Exposición de Londres.—Segun leemos en los periódicos extranjeros, los industriales de todos los países se ocupan de presentar sus productos en la exposición universal, que debe tener lugar en Londres el próximo año de 1862, en términos que no solo se cree que ha de ser mas numerosa que la de 1851, sino que no han de poderse colocar muchos

(1) Chemical News, n.º 76, pág. 303.

artículos por falta de local. Mucho nos alegraremos ver ocupar á la España un distinguido lugar, con mas lucimiento que el que tuvo en la anterior.

Sabemos por el *Moniteur des interets materiels*, que la comision belga ha recibido 700 papeletas de suscripcion, siendo así que en 1851 el número de expositores fué en Londres el de 499 y 696 en 1855 en Paris. El espacio asignado para la Bélgica es 4000 metros cuadrados próximamente, esto es, un tercio mas de la superficie que los productos ocuparon en 1851.

La Francia no contaba en 1851 sino 1710 expositores en el palacio de Hyde-Park: en 1862 tendrá 7000 y si se admiten todas las demandas, el nuevo palacio todo entero apenas será suficiente.

En Inglaterra parece que hay menos emulacion, pues el número de expositores no llega aún á 7000, siendo así que en 1851 habia 8213.

En el nuevo palacio hay destinados para los expositores 400000 pies cuadrados: los gastos de construccion serán 400000 libras esterlinas.

La Inglaterra y sus colonias y los países extranjeros se dividen este local de por mitad. De esta mitad ocupará la Francia 100000 pies y de los 100000 restantes la mayor parte serán para el Austria, viniendo en ella los Estados Unidos, la Bélgica, la Prusia, la Rusia, etc.

Y á España cuánto le queda?

Ferrocarriles españoles.—El mes de Setiembre ha sido fecundo en acontecimientos inaugurales de ferrocarriles. El 14 se inauguró el camino de Barcelona á Tarragona: el 16 el de Barcelona á Zaragoza y el 18 el de Pamplona á Zaragoza. Estos actos de tanto júbilo como porvenir para los pueblos, han sido solemnizados con la presencia de S. M. el Rey.

Necrología.—El célebre químico é ingeniero de minas de Francia, individuo de la Academia de Ciencias de Paris Mr. Berthier, ha fallecido el 24 de Agosto último.

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yeres,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

INFORME

DE LA

VISITA VERIFICADA AL DISTRITO MINERO DE BARCELONA.

(CONCLUSION).

Salinas de los Alfaques.

El terreno, casi desde el pie de la sierra de Montsiá hasta el mar, á una y otra orilla del Ebro, es un terreno pantanoso; se compone de turba, arena mas ó menos suelta, arcillas, margas, légamo y aluviones del Ebro, entrecortado por multitud de lagunas, ya aisladas, ya en comunicacion, á veces subterránea, y cruzado por numerosos canales naturales y artificiales; de suerte, que fuera de los caminos trazados desde S. Carlos y Amposta á las salinas, y desde este último punto á la Encañizada, es sumamente peligroso el atravesarlo. Hay sin embargo varios trozos de este terreno cultivados, entre ellos dos ó tres huertos.

Las salinas son dos, llamadas de Carlet y Bordis, la primera con 29 balsas de cristalización y 10 depósitos ó calentadores, y la segunda con 59 balsas y 7 calentadores, obteniendo el agua

TOMO XII. N.º 274. (15 de Octubre de 1861.)

33

salada por medio de acequias de las balsas naturales que se llenan en las mareas altas.

En los depósitos ó calentadores, el agua del mar entra ya con 18 ó 20° y sale para las balsas de cristalización con 25 á 30°.

En algunas de las lagunas, que en el país se les da el nombre de Cobas, se forma naturalmente la sal, haciéndose indispensable un numeroso resguardo para evitar el fraude, que no siempre se consigue.

La elaboración es muy parecida á la que se practica en las salinas de Cádiz, descrita por el Ingeniero de minas D. Ramon Pellico, en la *Revista Minera*.

Hay dos maestros para la fabricación de la sal, dos capataces y varios otros empleados, constanding el resguardo de 22 hombres y 12 suplentes.

El número de quintales de sal que, término medio, producen estas salinas anualmente, es de 80,000 quintales.

Canteras.

En un distrito minero tan accidentado como el de Cataluña, en que los Pirineos que constituyen su frontera N. se ramifican por todo él, y en el que se presenta toda la serie de formaciones mas ó menos desarrolladas desde las mas antiguas, además de una gran variedad de rocas ígneas y volcánicas, es consiguiente que las haya de todas clases aplicables á la industria, á las artes y al comercio; por consiguiente, el número de canteras que pueden abrirse serán las que vayan exigiendo las necesidades, pero las mas conocidas y en explotación son: en la provincia de Gerona, las de Rozas; en el cabo Norfeo y de Massanet de Cabrenys, sobre capas calizas metamorfozadas pertenecientes al terreno siluriano.

El mármol es blanco-gris, por lo general, fractura sacaroidea, y se emplea en Barcelona y en Figueras para embaldosados, tableros de mesas y varios otros objetos de adorno; pero no siendo tan blanco, cristalino, ni admitiendo tan buen pulimento como el de Macael, en la provincia de Almería, ni

habiendo gran diferencia en el precio á que puede librarse á la industria, se trabajan con poca animacion con arreglo á los pedidos que pueden obtener.

Las de Gerona son canteras abiertas en la caliza numulítica, que adquiere un hermoso pulimento, pero es algo desmoronada á causa de la diferencia de dureza entre el cemento calcáreo y los foraminíferos que la dan tan agradable aspecto, no siendo por lo tanto la mejor para la ornamentación de edificios, como puede verse en la catedral y varios otros en dicha ciudad.

En Pout de Molins, en las minas de *San Juan de las Abadesas* y á la salida de Gerona para Bañolas, se explotan calizas arcillosas en este mismo terreno numulítico que rinden excelente caliza hidráulica, principalmente las primeras.

Para las carreteras, obras de fábrica, se emplean algunas de las areniscas de esta formación, así como tambien en algunos puntos rocas basálticas, como sucede desde la Granota hasta Massanet de la Selva.

En la provincia de Lérida pocas son las canteras que conozco y que creo haya abiertas. En la ciudad usan tanto para el empedrado como para los edificios unas areniscas de la época terciaria sacadas de una cadena de colinas que se extiende desde el E. de Arbeca hasta la margen izquierda del Segre.

En la provincia de Barcelona las canteras mas explotadas son las de Monjuich, de arenisca del terreno terciario mioceno empleadas en el empedrado de dicha ciudad y otros varios pueblos de la misma provincia. Las de Villafranca, en una caliza grosera, casi exclusivamente formada de destrozos de conchas en la misma formación. Las de Gracia, Horta, Mongath y Castellar, cerca y al N. de Tarrasa, aquellas en devoniano y estas en caliza triásica, destinadas unas y otras á la confección de cal y tambien á la construcción. Las canteras de Santa Margarita y de San Bartolomé, cerca de Vich, las primeras en la caliza numulítica y las segundas en las areniscas superiores de la misma formación. Son bien conocidos, tanto en el país como en el extranjero, los mármoles y brechas de la formación cretácea de Tarragona y Tortosa.

En Albiol y Castel-vell próximo á Reus , hay asimismo canteras en la caliza de la citada formacion y en arenisca del trias que se emplean en las obras de fábrica de los ferro-carriles de aquella provincia y aun en los edificios de Barcelona. En Tivens, Cherta y Benifallet , en unas calizas margosas pertenecientes al terreno jurásico se explota una caliza margosa con numerosos fósiles , que produce buena cal hidráulica , de que se ha hecho uso en las obras de la canalizacion del Ebro.

Asfalto.

En las sierras de Valdan (partido de Berga) , en Saldes y otros puntos se encuentran capas de caliza bituminosa que ha principiado á explotar la sociedad catalana general de minas, establecida en Barcelona, habiendo montado una fábrica con varias calderas para obtener el betun por ebullicion, despues de triturada la caliza en molinos.

En el Ampurdan , en calizas igualmente cretáceas , otra sociedad ha hecho varios ensayos , pero no me consta se haya establecido su beneficio.

Estadística.

Por las noticias y datos que me facilitó el Ingeniero Gefe del distrito y los que adquirí en mi visita , por el conocimiento que de él tengo despues de ocho años de residencia , por lo que resulta de la memoria del citado Ingeniero , remitida últimamente y que tengo á la vista , la produccion de carbon , lignito y sal, y la de los minerales de plomo, puede calcularse con mas ó menos aproximacion , así como la fuerza de sangre ocupada , pero no así la de los minerales de hierro por falta de datos , y las de los demás por lo insignificante de la cantidad.

PRODUCCION DEL DISTRITO EN 1860.

COMBUSTIBLE.

| | | |
|--|----------------------------|------------|
| Carbon de piedra.—San Juan de las Abadesas (Gerona)..... | de 2,100 á (1) 2,600 tons. | |
| Idem.—Erii-Castell (Lérida)..... | | 1,600 qts. |
| Idem cretáceo.—Partido de Berga (Barcelona)..... | de 200 á | 300 |
| Lignito.—Calaf y su comarca, partido de Manresa..... | } de 130 á | 140,000 |
| Idem.—Subirats , partido de Vilafranca (Barcelona)..... | | |
| Idem.—Granja, Serós, etc. (Lérida) en investigacion..... | » | » |

MINERALES PLOMIZOS.

| | | |
|---|------------|-------|
| En la provincia de Gerona (de fundicion y para alfareria)..... | de 2,000 á | 8,200 |
| En la de Lérida (de fundicion)..... | de 5,500 á | 6,000 |
| En la de Barcelona (de id.)..... | de 150 á | 200 |
| En la de Tarragona (casi todo alcohol).. | de 4,200 á | 4,800 |

BLENDA.

| | | |
|-------------|------------|-------|
| Lérida..... | de 1,000 á | 1,200 |
|-------------|------------|-------|

MINERALES ARGENTIFEROS.

| | | |
|-----------------------------------|----------|-----|
| En la provincia de Tarragona..... | de 200 á | 300 |
|-----------------------------------|----------|-----|

(1) Esta es la cantidad de carbon que regulo se ha expendido en las minas de San Juan de las Abadesas durante estos últimos años.

SALINAS.

| | | | |
|---------------------------------|----|------|---------|
| Gerri y Villanova (Lérida)..... | de | 27 á | 30,000 |
| Cardona (Barcelona)..... | de | 90 á | 100,000 |
| Alfaques (Tarragona)..... | de | 80 á | 90,000 |

PLOMOS.

| | |
|--|--------------|
| De las fábricas de la provincia de Gerona..... | 2,200 |
| De las de Lérida..... | 2,500 |
| La fuerza de sangre ocupada en la industria minera, la regulo de 640 á 760 personas. | |
| En la provincia de Gerona..... | de 250 á 500 |
| En la de Lerida..... | de 120 á 150 |
| En la de Barcelona..... | de 140 á 160 |
| En la de Tarragona..... | de 150 á 150 |

RESUMEN.

En resumen, los minerales de oro, sea en estado nativo, sea en combinacion, no son beneficiables. Los argentíferos, ya nativos y cloruros, ya cobaltíferos y níquelíferos, como ejemplares mineralógicos son sumamente ricos, pero industrialmente hablando son pobres por la corta cantidad en que hasta ahora se han presentado. Los plomizos con dificultad surten á la industria del alcohol que necesita para la alfarería, y en cuanto á plomo la industria tiene que recurrir á los de la costa de Poniente.

Sea que por una parte no se han investigado los veneros cual corresponde, sea que por otra, además de su poca potencia (por lo general) su laboreo es costoso por las muchas aguas que en todos ellos se acumulan y por lo muy trastornados y dislocados que se encuentran por numerosas fallas, lo cierto es que la produccion no corresponde al número de minas existen-

tes. Los cobres no puede decirse se haya investigado, pero creo que los veneros que los presentan sean aun mas inconstantes que en todo el resto de España. Para beneficiar los ricos criaderos de hierro de la parte E. del distrito, es indispensable que no solo haya comunicaciones fáciles y multiplicadas, sino que se aumenten las necesidades del pais. Los de la costa en depósitos mucho menores, sea en bolsadas, sea en capas, sea en filones, con un contenido término medio de 33 á 45 por 100, necesitan el combustible á muy bajo precio; éste que por ahora no puede ser otro que la hulla y cok de San Juan de las Abadesas, sin un ferro-carril que desde las citadas minas vaya á Barcelona, pasando por los principales puntos de consumo, de suerte que pueda obtenerse el carbon de 5 á 5,25 y lo mas á 5,50 rs. el quintal, el cok de 6 á 6,50, y el máximo á 7 rs., no pueden explotarse.

En cuanto á la hulla de Eril-Castell y otros puntos en que la hay en la misma provincia, los carbones cretáceos de la Pobla de Lillet, Saldes, en la provincia de Barcelona, no considero estos veneros suficientemente investigados para formar una verdadera opinion industrial sobre su importancia; los unos son demasiado secos, los otros las capas tienen poca potencia (1); y en unos y otros su acarreo es costoso y difícil su extraccion para los puntos de consumo.

Los lignitos de Calaf (provincia de Barcelona), los de la Granja, Serós, etc. (Lérida), pueden desde luego destinarse á varios usos industriales, y no dudo encuentren salida ó consumo siempre que su precio no esceda de 4 rs. por quintal puesto en Barcelona, á pesar de que los primeros necesitan mejorar su calidad y los segundos ofrecen algunas dificultades para una explotacion ordenada y económica.

Inútil parece ocuparse de la importancia del criadero de carbon de piedra de San Juan de las Abadesas, siendo esta tan no-

(1) No tengo noticia ni he visto capa alguna que llegue á un metro de potencia en este criadero de carbones cretáceos, que por otra parte tampoco forman cuenca.

toria; pero desde luego debo manifestar que no considero exagerados los cálculos de los Ingenieros de minas D. Amalio Maestro y D. Eusebio Sanchez, y que aun admitiendo que el coste de transporte hasta Barcelona sea el de 45 rs. por tonelada, que es un máximo, siendo 30 rs. el de explotación segun los datos del Ingeniero de la compañía del *Veterano*, debe poderse expender á menos de 5 rs. el quintal puesto en Barcelona (1), cuyo último precio es el que habia fijado la compañía en la exposicion del año próximo pasado.

Finalmente, es mi deber consignar que el Ingeniero Gefe del distrito D. Eusebio Sanchez no solo me ha facilitado todos cuantos datos oficiales le he pedido, sino tambien otros particulares, habiéndome acompañado á la visita que he practicado á algunas de las minas, principalmente en las provincias de Barcelona y Tarragona. Igualmente estoy agradecido á los que me han comunicado Mr. Ducloux, Ingeniero de la *Sociedad del Veterano*; el Sr. D. Manuel Zaragoza, Director facultativo de las minas de lignito de Calaf, y D. Manuel Luque, de las de la *Sociedad Aurora de Vich*.

Madrid 20 de Abril de 1861.—Felipe Bauzá.

COPIA QUE SE CITA AL FÓLIO NÚM. 1.

Habiendo verificado la visita de la oficina de este distrito, al tenor de lo dispuesto en el art. 16 del reglamento del Cuerpo de Minas, tengo una satisfaccion en dejar consignado, como cumple á mi deber, haber hallado al dia todos los libros de la misma, tales como son el libro de visitas, el libro diario de correspondencia, clasificado en correspondencia con las oficinas superiores y con los diferentes Gobiernos civiles que constituyen el distrito minero; libro de registro general de entrada y salida

(1) Segun datos, la tonelada de carbon costaria, puesta en Barcelona, de 60,34 rs. á 72,50, segun se construyese el ferro-carril por el sistema rígido ó por el sistema de Arnoux, en cuyo caso los carbonos pueden expenderse á 4 $\frac{1}{2}$ rs. el quintal.

de expedientes; otro de relaciones detalladas de todas las operaciones facultativas que se practican, quedando además copias calcadas en papeleta de todos los planos de demarcaciones, deslindes y cotos mineros.

No habiendo otro Ingeniero en el distrito que el Ingeniero Gefe, todas las obligaciones que imponen los diferentes casos del art. 19 del reglamento del Cuerpo de Minas las desempeña dicho Ingeniero Gefe, y solo á fuerza de su extraordinario celo y actividad pueden hallarse al corriente como se encuentran, teniendo en cuenta las distancias que por lo general separa las operaciones unas de otras en las cuatro provincias del distrito.

Además se han reunido en la oficina cuantas noticias estadísticas ha podido adquirir dicho Gefe en sus continuas expediciones, puesto que ni los Gobiernos civiles ni los particulares proporcionaron las que se tienen reclamadas, sobre todo de la fuerza de sangre dedicada á esta industria.

Barcelona 16 de Setiembre de 1860.—Es copia.—Bauzá.

Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Al dedicar las páginas de la *Revista Minera* á la publicacion de los trabajos que recibimos de nuestros compañeros y colaboradores *sobre aprovechamiento de aguas subterráneas*, nos proponemos estimular el celo y laboriosidad de los demás Ingenieros, para que se dediquen á este estudio y comuniquen á la redaccion el resultado de sus observaciones. Hoy empezamos á publicar un trabajo del Gefe del distrito de Zaragoza el Sr. D. Agustin Martinez Alcibar, de gran interés de actualidad, al que sirven de preámbulo varias indicaciones generales que insertamos íntegras.

Es indudable que la prosperidad, el bien estar, el progreso de una nacion, bajo el aspecto económico, la riqueza, en

fin, dependen del cambio de productos: será mas rica la nacion que tenga mas productos que ofrecer al cambio universal; pues aun cuando por el pronto aparezca que los productos se cambian por dinero, como el dinero representa el trabajo, ó el capital, que no es mas que un trabajo acumulado, como, en fin, la moneda no es mas que un signo de las mercancías y un equivalente de los productos, *en definitiva los productos se cambian por productos*. Por lo mismo, para que aumente la riqueza nacional, se debe procurar que aumenten todos los productos, los *productos del suelo*, los *productos de la industria*.

En la nacion española todas las circunstancias concurren á que se dé la preferencia á los productos del suelo, á los de la Agricultura y los de la Minería, en estos la naturaleza no ofrece ventajas en la competencia universal; respecto á los demás la competencia nos seria desventajosa; durante un período mas ó menos largo la lucha seria desigual en libre concurrencia.

La Minería, á pesar de la importancia de sus productos, no ha sido en España, ni es en el día, lo que puede y debe ser; se halla en un período de transición: ha perdido el carácter de aventura, de juego, de azar y de agio; debe adquirir el carácter de industria, y en tal caso ya se sabe que no debe emprenderse sin capital é inteligencia, como cualquiera otra industria, como la Agricultura. Lo aventurado, lo incierto, lo arriesgado que algunos ven en las especulaciones mineras, siempre tendrá su compensación: los precios de los metales en el mercado siempre dependerán del riesgo y el trabajo para obtenerlos, como los precios de todas las mercancías, y mucho mas cuando la misma dificultad de obtenerlos aleja ó disminuye la competencia, siendo difícil la depreciación que suelen experimentar otros productos. Por otra parte los minerales metalíferos y los metales son materias de primera necesidad y su consumo acrece en mayor proporción que la producción, y se asimilan á las sustancias alimenticias. Antes de establecerse la libertad en el comercio de cereales, en todos los países en que está en práctica, los productos pronosticaban la excesiva baja en los precios: el resultado ha sido contrario á tales pronósticos: la libre importación y exportación de cereales ha sido causa de que se aumente la pro-

ducción y, á pesar de estas dos causas de baratura en todos los demás productos, el precio de los cereales se sostiene á bastante altura para pagar los gastos de cultivo, el rédito del capital, la renta de la tierra y las ganancias del comercio, que los transporta al tiempo y al espacio. Lo mismo acontece con las primeras materias del reino mineral. Los explotadores de carbon mineral suelen alarmarse al saber que se descubren y se trata de explotar nuevas cuencas carboníferas, y procuran desacreditar y poner obstáculos á las nuevas empresas, que consideran perjudiciales á sus intereses por la competencia. No reparan en que esas alarmas son infundadas y esas oposiciones inconducentes; porque, siendo el carbon de piedra el pan de la industria, se halla en el caso de las sustancias alimenticias, cuyo consumo crece siempre en mayor proporción que su producción, y que no es temible el resultado de la competencia. Hay, sin embargo, una notable diferencia entre las primeras materias del reino mineral y las del reino vegetal: las primeras no son susceptibles de reproducción como las segundas: en los terrenos donde, por ejemplo, se ha explotado un millón de toneladas de carbon ó de mineral de hierro, esta cantidad ha desaparecido para siempre. Los terrenos que han producido en una extensión de tiempo y de superficie un millón de hectólitros de trigo, pueden volver á dar la misma cantidad y reproducirla indefinidamente. La vena de hierro de Somorrostro y las calaminas de la costa cantábrica desaparecerán al fin, dejando en las escavaciones un recuerdo, de una riqueza que no volverá á existir, y de la imprevisión de un errado sistema económico, que solo tiende á sostener, á fomentar, á crear en el extranjero una industria que debia domiciliarse en España.

Si tales elementos proporciona la minería á la riqueza pública de un país, mayor es la importancia de la Agricultura en la riqueza nacional.

«Ningun capital, á cantidad igual, pone en actividad mas trabajo productivo que el del labrador. No son solo sus criados, sino sus animales de labor y acarreo, los que son otros tantos obreros productores. Por otra parte, en el cultivo de la tierra la naturaleza trabaja de consuno con el hombre, y aun cuan-

«do el trabajo de la naturaleza no cuesta gasto alguno, lo que
 «ella produce no tiene menos valor que lo que producen los mas
 «caros obreros. Las operaciones mas importantes de la Agri-
 «cultura parece que no solo tienen por objeto el aumentar la
 «fertilidad natural de las tierras; sino el dirigir esta fertilidad
 «hácia la produccion de las plantas mas útiles al hombre. Un
 «campo cubierto de maleza produce tan gran cantidad de vege-
 «tales como la viña ó la pieza de trigo mejor cultivadas. El labra-
 «dor que planta ó que siembra, mas bien que excitar la activa
 «fecundidad de la tierra, la dirige hácia un objeto, y despues
 «que ha terminado todos sus trabajos, ella es la que tiene que
 «hacer lo mas importante de la obra. Los hombres y los anima-
 «les empleados en los trabajos del cultivo, no solo dan lugar á
 «la reproduccion de un valor igual al de su consumo ó al del ca-
 «pital que los emplea y al de las ganancias del capitalista, como
 «los obreros que se ocupan en las manufacturas, sino que pro-
 «ducen un valor mucho mayor, además del capital del labrador
 «y todas sus utilidades, dan lugar á la reproduccion de la ren-
 «ta para el propietario. Es la obra de la naturaleza lo que
 «queda, despues de hecha la deducion de todo lo que se puede
 «considerar como obra del hombre; esta renta ó diferencia rara
 «vez es menos de la cuarta parte y muchas veces es mas del ter-
 «cio del producto total. Jamás puede ocasionar tan rica repro-
 «duccion una cantidad igual de trabajo productivo empleado en
 «manufacturas.»

«Qué se compare la lentitud de los progresos de los paises
 «de Europa, cuya riqueza depende en gran parte de su comer-
 «cio y de sus manufacturas, con la marcha rápida de las colo-
 «nias americanas, cuya riqueza está fundada en la Agricultura.
 «En la mayor parte de las naciones de Europa, han sido nece-
 «sarios quinientos años para que se duplicase el número de sus
 «habitantes, mientras que en muchas de las colonias de la Amé-
 «rica septentrional, la poblacion se ha duplicado en veinte ó
 «veinticinco años.»

«El capital que proporcionan á un pais el comercio y las
 «manufacturas es para él de una posesion muy precaria y muy
 «incierta, mientras que el que procede del cultivo y mejoramien-

«to de sus tierras, es mas seguro y permanente. Un mercader
 «no es necesariamente ciudadano de un pais determinado: le es
 «indiferente el lugar en que ejercita su comercio: no necesita
 «mas que el mas ligero disgusto ó contratiempo para trasladar
 «su capital de un pais á otro y llevarse con él toda la industria
 «que este capital ponía en actividad. De todas aquellas inmen-
 «sas riquezas que se dice poseyeron la mayor parte de las po-
 «blaciones anseáticas, no quedan ahora mas vestigios que las
 «oscuras crónicas de los siglos décimo tercio y décimo cuarto. Ni
 «aun se sabe sino imperfectamente donde estuvieron situadas,
 «ni á cuáles de las poblaciones de Europa corresponden los nom-
 «bres latinos de algunas de aquéllas. Pero, aun cuando las ca-
 «lamidades que desolaron la Italia en fin del décimo quinto siglo
 «y principios del décimo sexto, hayan aniquilado el comercio y
 «las manufacturas de las grandes poblaciones de la Lombardia
 «y de la Toscana, no dejan de contarse estos paises en el nú-
 «mero de los mas poblados y mejor cultivados de Europa. Las
 «revoluciones ordinarias de los gobiernos y las guerras secan las
 «fuentes de la riqueza pública, cuando esta procede únicamente
 «del comercio. La que procede de los progresos mas sólidos de
 «la Agricultura es de una naturaleza mucho mas durable, y para
 «destruirla ha sido necesario nada menos que el transcurso de
 «dos siglos de depredaciones continuas y de devastacion de los
 «pueblos bárbaros, como las que ocurrieron en la parte occi-
 «dental de Europa algun tiempo antes y despues de la caída del
 «imperio romano.»

Esto escribía á principios de 1776, en una aldea del conda-
 do de Fife, en Escocia, el célebre profesor de las universidades
 de Oxford, de Edimburgo y de Glasgow, en una obra siempre
 nueva, en las *Investigaciones sobre la naturaleza y las causas
 de la riqueza de las naciones*. No nos debe extrañar el que la In-
 glaterra, que debe su prosperidad y prepotencia á las reformas
 económicas proclamadas por Adan Smith, á la vez que ocupa el
 primer rango por su industria fabril y su comercio, haya pro-
 curado y conseguido, á pesar de las circunstancias desfavora-
 bles del clima, elevar su Agricultura á un grado de perfeccion
 á que aun no ha llegado nacion alguna.

En la misma época en que apareció un genio proclamando las reformas económicas en Inglaterra, trabajaba con el mismo fin en España un hombre célebre. Cuando en 1778 fué nombrado individuo de mérito de la Sociedad económica matritense, escribió D. Gaspar Melchor de Jovellanos su *Informe sobre la ley agraria*.

«Débase partir desde el principio que presenta la Agricultura como la primera fuente, así de la riqueza individual, como de la renta pública, para inferir que solo puede ser rico el «erario, cuando lo fueren los agentes del cultivo. No hay duda que la industria y el comercio abren muchos y muy copiosos «manantiales á una y otra riqueza; pero estos manantiales se «derivan de aquel origen, se alimentan de él, y son dependientes de su curso.»

«La Agricultura en una nación puede ser considerada bajo «dos grandes respectos: esto es, con relación á la prosperidad «pública, y á la felicidad individual. En el primero es innegable «que los grandes estados, y señaladamente los que como España gozan de un fértil y estendido territorio, deben mirarla como «la primera fuente de su prosperidad, puesto que la población «y la riqueza, primeros apoyos del poder nacional, penden mas «inmediatamente de ella que de cualquiera de las demás profesiones «lucrativas, y aun mas que de todas juntas. En el segundo, «tampoco se podrá negar que la Agricultura sea el medio «mas fácil, mas seguro y estendido de aumentar el número de «los individuos del estado, y la felicidad particular de cada uno, «no solo por la inmensa suma de trabajo que puede emplear en «sus varios ramos y objetos, sino tambien por la inmensa suma «de trabajo que puede proporcionar á las demás profesiones, «que se emplean en el beneficio de sus productos. Y si la política, «volviendo á levantar sus miras á aquel alto y sublime objeto que se propuso en los mas sábios y florecientes gobiernos «de la antigüedad, quisiere reconocer que la dicha de los imperios, así como la de los individuos, se funda principalmente en «las cualidades del cuerpo y del espíritu; esto es, en el valor y «en la virtud de los ciudadanos, tambien en este sentido será «cierto que la Agricultura, madre de la inocencia y del hones-

«to trabajo, y como decia Columela, parienta y allegada de la «sabiduría, será el primer apoyo de la fuerza y el esplendor de «las naciones.»

Si á las irrefutables aserciones de Adam Smith y Jovellanos, respetables autoridades para todas las escuelas económicas, añadimos la importante consideración, de que con el progreso de la Agricultura se aumentan y aseguran las subsistencias, con el aumento de estas crece la población, disminuye el salario del trabajo, se encuentran brazos, trabajadores inteligentes, y elementos para la creación y desarrollo de la industria fabril, se verá cuánto interesa á una nación el aumento de su riqueza agrícola.

Se han adoptado casi todas las reformas que proponia Jovellanos para el fomento de la Agricultura; se han dictado leyes para reprimir los abusos que combatia: pero si bien aquellas reformas, y principalmente la desamortización civil y eclesiástica, han producido grandes efectos, aun resta mucho que hacer para completar la obra.

Pudieran citarse multitud de ejemplos, que prueban que no está en vigor ni se cumple la ley de 8 de Junio de 1813, sobre acotamientos y los cerramientos, que con tanta razón reclamaba Jovellanos. En vano en 25 de Noviembre de 1847 se previno la observancia de aquella ley, y que los invasores de la propiedad rural fuesen irremisiblemente llevados á los tribunales. Impune ha quedado, por ejemplo, el vandálico atentado cometido en la Valprimera, en término de Hajar, donde se invadió la propiedad particular con el objeto de que los ganados y los hombres talasen los sembrados, los olivos y moreras, conseguidos por el propietario, convirtiendo el secano en regadío con alumbramientos de agua y con mejoras que la ley protege.

Se ha discutido en ambos cuerpos colegisladores y se ha sancionado una ley muy importante, pero los jurisconsultos no se han atrevido á quitar una cosa que es accesoria, que no es esencial al objeto de la ley: la parte del impuesto en el registro de hipotecas es un lunar que afea la difícil y complicada obra que se está llevando á cabo. Sobre este impuesto se dice en un diálogo, publicado en un diario de Zaragoza lo siguiente:

«Es el impuesto mas absurdo, mas vejatorio y mas ruinoso de todos, porque gravita sobre el capital. Para que se pueda formar una idea algo aproximada de lo perjudicial que es al desarrollo de la riqueza pública el tal impuesto, supongamos que se trata de la compra, herencia ó cambio de dominio de una tierra que vale 100 rs. El Gobierno toma el 2 1/2 por 100 de este valor, ó sean 2,50 rs.: estos aplicados á la produccion de lino podian producir 3,75 rs.: estos convertidos en lienzos podian producir 7,50 rs.: estos convertidos en papel podian producir 15 rs. En la segunda traslacion de dominio, que puede ocurrir al mes, á la semana ó al dia siguiente, de los 97,50 rs. que vale la tierra, el Gobierno toma 2,43 rs., que podian producir 3,64 rs. de lino, estos podian producir 7,28 reales de lienzo, y estos 14,56 rs. de papel. En la tercera traslacion de dominio, de los 95,06 rs. valor de la tierra, el Gobierno se lleva 2,38 rs., que en lino dan 3,57 rs., estos en lienzo 7,14 rs., estos en papel 14,28 rs. En la cuarta traslacion de dominio de los 92,68 rs. valor de la tierra, el Gobierno se lleva 2,32 rs., que en lino dan 3,54 rs., estos en lienzo 7,08 rs., estos en papel 14,16 rs. En la quinta traslacion de dominio, de los 92,68 rs. á que se ha reducido el capital ó valor de la tierra, el Gobierno se lleva 2,26 rs., que en lino dan 3,39 rs., estos en lienzo 6,78 rs., estos en papel 13,56 reales.»

«De modo que á la quinta traslacion de dominio el capital queda reducido á 88,10 rs.; el Gobierno se ha llevado 12 rs., ó sea el 12 por ciento. Se han perdido 17,89 rs. en la produccion del lino; 35,78 rs. en productos de lienzo; 71,56 rs. en papel. Total pérdida en productos de lino, lienzo y papel 125,23 reales, es decir, el capital primitivo mas una cuarta parte. No se concibe cómo se ha consentido por tanto tiempo la existencia de un impuesto tan ruinoso, tan vejatorio, tan absurdo y tan contrario á los intereses de la Hacienda pública, por lo que disminuye las rentas públicas; pues que todas las producciones que impide ó aniquila en su origen, podian haber contribuido al aumento de las rentas públicas en el subsidio, en los consumos, en las aduanas.»

Conviene que esté al alcance de todos el calcular los perjuicios que causa este impuesto, como cualquier otro que grave sobre el capital en la produccion agrícola.

Siendo a=capital b= impuesto de tanto por ciento.

| | capital. | lino. | lienzo. | papel. |
|--|------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| En la 1.ª trasferecia | | | | |
| tendremos | $a(1-b)$ | $-1,5(a-a(1-b))$ | $-1,5 \times 2(a-a(1-b))$ | $-1,5 \times 2 \times 2(a-a(1-b))$ |
| En la 2.ª trasferecia | $a(1-b)^2$ | $-1,5(a-a(1-b)^2)$ | $-1,5 \times 2(a-a(1-b)^2)$ | $-1,5 \times 2 \times 2(a-a(1-b)^2)$ |
| En la 3.ª trasferecia | $a(1-b)^3$ | $-1,5(a-a(1-b)^3)$ | $-1,5 \times 2(a-a(1-b)^3)$ | $-1,5 \times 2 \times 2(a-a(1-b)^3)$ |
| En la n trasferecia | $a(1-b)^n$ | $-1,5(a-a(1-b)^n)$ | $-1,5 \times 2(a-a(1-b)^n)$ | $-1,5 \times 2 \times 2(a-a(1-b)^n)$ |
| Siendo el capital ó el valor de la finca = 100.000 rs. = a | | | | |
| el impuesto, el 2 1/2 por ciento = 0,025 = b | | | | |

En la 5.ª trasferecia tendríamos $100.000 (1-0,025)^5 = 87.945$ rs. = Capital.
 $1,5(100.000 - 100.000 (1-0,025)^5) = 18.082$ rs. = Producto en lino.
 $1,5 \times 2(100.000 - 100.000 (1-0,025)^5) = 36.165$ rs. = Producto en lienzo.
 $1,5 \times 2 \times 2(100.000 - 100.000 (1-0,025)^5) = 72.330$ rs. = Producto en papel.

Si un labrador trata, por ejemplo, de sembrar en Setiembre para obtener las yerbas de invierno, con el fin de alimentar los corderos á la entrada de la primavera: no tiene dinero para pagar el riego, ó para comprar la cebada: por la falta de 15 reales, deja de tener el pasto, deja de tener los corderos, la carne, la piel, las lanas, y la industria carece de estas primeras materias, que aplicadas como subsistencias y en las manufacturas darian productos de un considerable valor. Los pocos céntimos que el labrador ha dejado de emplear en la produccion, ocasionan una disminucion de muchos miles de reales en las transformaciones que la industria dá á aquellas primeras materias.

La necesidad de las colonias agrícolas está á la orden del dia, se proponen medios, se presentan proyectos de colonizacion en las Sociedades económicas, en las publicaciones científicas y en los periódicos políticos. Es preciso, se dice, detener la emigracion de las provincias del Norte y del Levante; hay muchos terrenos despoblados é incultos, que poblados y cultivados evitarian la emigracion, y aumentarían la riqueza pública. Cuantas mas leyes de colonizacion se confeccionen, como ha demostrado la experiencia, el resultado será mas negativo.

El impedir la emigracion, el aumento de poblacion, el au-

mento de subsistencias que debe precederla, el aumento del cultivo que produce el de las subsistencias, la roturación de terrenos incultos, que produce el aumento de cultivo, son cosas de interés público, son cosas de utilidad pública. Para la colonización de los terrenos incultos y despoblados de España deben concurrir el interés público y el interés particular: que cada uno haga lo suyo y se conseguirá pronto y bien el objeto. La Administración pública, por el interés nacional, por medio de sus agentes facultativos y de sus corporaciones consultivas, estudia, elige y determina los parages incultos y despoblados que conviene poblar y cultivar: construye las vías que han de ponerlos en comunicación con los puntos poblados y con las vías generales: establece todos los servicios públicos que necesita una población rural, como derivaciones de agua y acequias de riego, precedentes de ríos ó pantanos, fuentes públicas y abrevaderos, una capilla y un capellan para las necesidades espirituales, un médico y una botica en su edificio correspondiente, un albeitar, una casa de villa ó de ayuntamiento, una escuela á cargo del cura por el pronto, un cuartel para la guardia civil supliendo á la guardia rural, como modelo construye algunas casas para colonos. Vende en subasta pública, por suertes ó parcelas, como se venden los bienes nacionales, la casa y terrenos designados á cada colono. Aquí entrará la acción del interés particular, que sabrá apreciar el valor de unos terrenos cultivables, porque tiene regadío y monte para pastos y leñas, porque tiene medios de comunicación, porque no vá á situarse en un desierto, sino que cuenta con la seguridad personal y con el respeto á la propiedad: vendrá la competencia: los terrenos ó las fincas se pagarán á un precio que compensará con exceso al Estado de todos los gastos en expropiaciones, en caminos, en canales de riego, en edificios, etc., etc., además el Estado en el aumento de la riqueza imponible tiene otro medio de compensación. No se necesita ley alguna nueva; bastan la ley de presupuestos y la ley de desamortización.

El encomendar la colonización á empresas particulares, es exponerse á consumir improductivamente capitales, que pueden dedicarse á objetos de utilidad conocida y entre ellos principal-

mente á mejorar el cultivo de las vegas, aumentando la población rural, con edificios construidos en los mismos campos, ó bien á la construcción de pantanos, de canales ó acequias de riego, á los alumbramientos de aguas: en resumen, aquellos capitales se pueden destinar á mejorar el cultivo y aumentar la población rural en terrenos que ya están cultivados y poblados.

También se dice que la verdadera protección del Gobierno, para las mejoras y adelantos en la Agricultura, consiste en el afianzamiento del orden público. La organización de la sociedad sobre la base de la Plutocracia, indudablemente afianzaria el orden, la seguridad y estabilidad; acudirían los capitales y las inteligencias á dar un gran impulso á la Agricultura; la adquisición de la propiedad rural sería el objeto de todos los afanes, de todas las aspiraciones. A una organización semejante, que bajo el aspecto económico es, no solo muy conveniente, sino necesaria, debía preceder la proclamación del principio de que: *el trabajo es el origen mas respetable y mas sagrado de la propiedad*: debieran acompañar fundaciones de instituciones preventivas, para facilitar á la clase proletaria la adquisición de la propiedad: debía además agregarse la exención á esta misma clase del pago de todo impuesto, modificando en este sentido el impuesto de consumos: asegurar, en fin y garantizar por todos los medios posibles el imperio de la humanidad y de la justicia, con lo que quedarían autorizados los beneficios que en el orden económico puede producir la Plutocracia.

Hemos indicado todo lo que se ha hecho y se puede hacer en beneficio de la Agricultura. Pero es preciso convenir en que la necesidad mas apremiante para el cultivo en España son los riegos. Para obtener riegos es preciso promover el aprovechamiento de aguas. El aprovechamiento de aguas depende casi exclusivamente del aprovechamiento de las aguas subterráneas; porque en un país en que tanto escasean las aguas superficiales, y en que las sequías se prolongan hasta dejar casi en seco los principales ríos, como ha podido observarse en este verano en el río Ebro, las corrientes de aguas superficiales ofrecen un escaso recurso para los riegos, un recurso que puede faltar en las épocas en que se hace sentir mas su necesidad.

La ciencia de los *zahories* ó descubridores de aguas subterráneas, la de los *hidróscopos*, como el Abate Paramelle, monsieur Amy, el Abate Richard y otros, se reduce á un conocimiento empírico de la situación de las rocas permeables respecto á las impermeables. Esta ciencia, ó este conocimiento práctico les es habitual á los Ingenieros de minas, que al recorrer las montañas y los valles, los páramos y las llanuras, los terrenos desiertos é incultos y los poblados y cultivados, hacen forzosamente observaciones y aplicaciones de la *Geología especial de su carrera*, que es la verdadera Geología y la Geognosia práctica; como que procede de la observacion de la estructura, composición y accidentes de las rocas, no solo en la superficie, sino en el interior, en las escavaciones mineras; en las que el agua se les suele presentar como un enemigo, que es preciso detener y combatir, siguiéndole en la sinuosidad de sus caminos en la irregularidad de sus veneros, para conocer su origen y separarle de los minados dirigiéndole á la superficie por los medios de menor coste posible.

Los Ingenieros de minas, en las actuales circunstancias en que el Gobierno de España, siguiendo el ejemplo de los mas ilustrados Gobiernos de Europa, trata de dar un gran impulso al desarrollo de la Agricultura, pueden prestar un importantísimo servicio al país dedicándose al estudio de *los aprovechamientos de aguas*, que es la gran necesidad de la época, en la perforacion de los pozos artesianos, en los alumbramientos de aguas por presas subterráneas, por pozos y galerías, en la construcción de pantanos, en proponer los medios de evitar las filtraciones de los arroyos, de los rios, de los canales y acequias en los terrenos simosos y permeables; en captar los manantiales extravíados, en recuperar las fuentes naturales perdidas, en fin, en todo lo que tenga relacion con la explotacion de esa sustancia mineral, compuesta de hidrógeno y oxígeno y que tan necesaria es á la vida vegetal y animal.

El Emperador de los franceses, deseando conocer las mejoras y aumento que podrian recibir las propiedades rurales que la Emperatriz posee en España, comisionó al efecto á un Ingeniero elegido entre los muchos de que puede disponer; el que ha

recibido y desempeñado esta mision de confianza, es un Ingeniero de minas, el Jefe del Distrito de Burdeos. (Se continuará.)

Rasgos especiales de una Legislacion minera para la Isla de Cuba.

(Continuacion.) (1)

Existen manantiales idénticos en otros varios ingenios de Guajababo: cuasi todos lo aprovechan en la preparacion de gas para alumbrar sus establecimientos; y mezclándolo con el bagazo de la caña, combustible sobrado flojo, para calentar sus calderas de vapor. Es tambien frecuente el ver cantidades considerables de chapapote sobrenadando en las aguas de la ensenada de Cárdenas. Procede sin duda de manantiales abiertos sobre el litoral: los vientos de afuera lo arrojan y acumulan en las caletas de la costa y entre los Cayos que pueblan aquel bajo fondo. A menos de una milla de la desembocadura del rio Cárdenas, sobre la costa Este de la Punta de Icaeos, he visto en un escarpe una pequeña grieta de donde salia pisasfalto muy líquido, petróleo mas bien: la hendidura era horizontal, en medio de una marga calcárea que sospecho debe inmediatamente recubrir á la serpentina porque tal es la relativa posición en que he visto esas dos rocas, en dos puntos entre Cárdenas y el Súcaro, á lo largo del ferro-carril. He reconocido tambien un pequeño manantial de pisasfalto en la Sierra del Rosarió, en el Partido de Consolacion del Norte; comarca en la que, como en otro informe he tenido ocasion de observar, se presentan grandes manchones de rocas serpentínicas.

El Ingeniero industrial M. Moissant, en una memoria sobre el chapapote de la Isla de Cuba impresa en la Habana en 1857, cita su existencia además de en alguno de los puntos indicados, en Sabanilla, el Mariel, Banes, el Sáruco y las Pozas; y menciona principalmente una mina *Sta. Teresa* en cuyo pozo

(1) Véase el número anterior.

principal, desde la profundidad de 40 varas hasta la de 90, dice que hay bancos inmensos de un chapapote negro, sonoro, brillante, fragil y de fractura vidriosa ó concoide, que se gretea al aire libre hasta reducirse á polvo, y que encierra en mezcla algunas piritas. Por esa descripción puede creerse que es la variedad *ásfalto*; como el de Bacuranao y el de la mina Prosperidad descritos por el Sr. Cia.—No sé donde se encuentra la mina Santa Teresa. Es de sentirse que no se defina la roca en que está abierta; aunque la observación del autor de la citada memoria de que el chapapote lo ha encontrado generalmente en medio de una arcilla *magnesiána* hace pensar en las rocas ofíticas, ó serpentinas, entre cuyos elementos constitutivos es característica la magnesia.

La precedente reseña me parece que autoriza á establecer: 1.º que el chapapote en los distritos de la Isla de Cuba en que hasta ahora se ha presentado, se halla ligado con la aparición de las ofitas; y que es dentro de estas rocas, ó hácia su contacto con las que ellas atravesaron ó han levantado, donde puede esperarse hallar esa sustancia, en uno ú otro de los varios estados de agregación de que es susceptible; y 2.º que siendo ofítica una parte tan considerable del suelo de esta Isla, y siendo tan frecuentes y tan uniformes las indicaciones de la existencia del chapapote, y esto en lugares muy lejanos entre sí, no es probable que solo en los distritos azucareros de que son centro la Habana, Matanzas y Cárdenas, existan depósitos mas ó menos grandes de ese interesante combustible; sino que hay lugar á creer que su exploración no sería infructuosa en las grandes zonas sin cultivo que se hallan constituidas por ofitas.

Naturalmente, y viniendo al punto esencial de determinar cuál de las dos industrias, el cultivo de la caña ó el laboreo de minas de chapapote, merece ser mas considerado y mas protegido por la Administración, se ofrece á exámen *cuál de las dos industrias tiene mas sólida existencia y mas porvenir*; que es lo mismo que decir, cuál de las dos interesa mas á la prosperidad general del país.

Ensanchando el círculo de nuestras consideraciones, compárese la importancia de la Agricultura y de la Minería en la

existencia de esta hermosa Isla. La primera es la base de su maravilloso movimiento mercantil; de sus progresos en la población, en el trabajo fabril; en todo. Y puede en verdad afirmarse que por lo colosal y perfeccionado de su producción agrícola, el suelo Cubano puede ponerse en primera línea con los que el trabajo hace mas útiles á la sociedad humana. La Minería ha tenido siempre una existencia mas precaria. Hubo un espacio de algunos años en que las indagaciones de toda especie de minerales ocupaban el ánimo de mucha parte de la población y no pocos capitales y brazos: las demandas de concesión de criaderos ¡ todos ricos! no se daban vagar; y eso sucedia principalmente en una comarca montañosa y en general inculta de este departamento oriental, en la que los terrenos ó no tenían ninguno ó tenían muy escaso precio; ocasion de gasto, la primera á que el explorador tenga en todos los casos que hacer frente. Pero los resultados no correspondieron á tamaña actividad. Fuera de cuatro ó cinco empresas que por fin hallaron recompensados sus trabajos, todas las demás fracasaron; y no siempre la razón fué la falta de mineral aprovechable. La industria minera ofrece este rasgo particular; que con pequeños medios difícilmente se obtienen resultados en proporción de los que se alcanzarían con un trabajo en vasta escala. El dicho comun de que una mina necesita de otra, encierra una profunda verdad; aunque no legitimando el sentido del vulgo de que las especulaciones mineras hayan de ser siempre ruinosas. Si se ven ejemplos en contrario, es siempre en comarcas en que la industria minera y la metalúrgica han echado profundas raíces; en donde el pequeño explorador vende sus menas á los mayores productores, sin correr el riesgo, reservándose las para utilizarlas ulteriormente, de una venta lejana y desventajosa ó los inconvenientes del beneficio metalúrgico por lo general imperfecto y desventajoso cuando obra sobre escasa cantidad de materias.— Además, el trabajo de las minas es azaroso como ninguno; dificultades imprevistas que vencer; empobrecimientos que duran mas ó menos, y hasta esterilización completa del criadero; ese es el pan de todos los días para el minero. En una especulación de esa índole, para equiparar sus resultados con los de otras in-

dustrias de mas estables condiciones hay que exigir al capital un rendimiento doble.—La gran masa de los concesionarios á que aludo arriba trabajó con poco dinero ; así trabajó mal , y no alcanzó resultados. ¿Cómo los grandes capitales habian de venir en ayuda á esa industria , cuando la agrícola y cuando las especulaciones comerciales les ofrecian tan fructuoso campo de accion? Entre las Compañías mineras que prosperaron en la villa del Cobre , una española , tuvo la rara dicha de tropezar á las pocas varas de la superficie con un mineral que contenia 40 por ciento de cobre y de que pudo arrancar miles de toneladas ¡ un tesoro ! Las otras , inglesas , trabajaron y trabajan con dinero inglés , es decir mucho mas barato que el del pais ; y el interés de ocho á nueve por ciento que la única de ellas que ya existe viene , término medio , obteniendo anualmente desde hace mucho tiempo , no hubiera ciertamente satisfecho á un capital de Cuba. Y téngase en cuenta que el criadero mineral sobre que todas estas empresas han trabajado es de una magnitud y de una riqueza de que hay muy pocos ejemplares en el mundo.

¿Bajo qué condiciones se ejercerá , y qué desarrollo puede alcanzar la explotacion ó aprovechamiento de los depósitos de asfalto , cuya concesion con tanto empeño se solicita en los distritos azucareros del lado de la Habana? A mi parecer , es evidente que se trabajarian en muy pequeña escala. 1.º Porque en una comarca en que la agricultura se halla en tan maravilloso auge y prosperidad , las fuerzas productoras no pueden buscar trabajo ni mas fecundo en provechos ni tan conocido y perfeccionado como el que las brinda la inagotable feracidad del suelo , el cambio mercantil de sus frutos , y las industrias fabriles que pueden mirarse como sus auxiliares obligados. Nadie puede lanzarse sériamente en empresas mineras en un pais en que el cultivo de la tierra suele rendir hasta el 20 por ciento del capital empleado. Semejante fenómeno solo podria ofrecerse cuando se tuviera la rara fortuna de tropezar con un criadero á modo de un tesoro ; y seria sacar á la minería de su quicio , de sus proporciones de industria nacional , es decir en que el éxito debe buscarse con el acierto de las operaciones ; seria hacerla imposible , el aspirar á cimentarla en hallazgos de ese género. 2.º

Porque el consumo del chapapote en la actualidad no puede menos de ser muy limitado. Muy variadas son á la verdad y muy importantes las aplicaciones de que esa sustancia es susceptible. Mas , á la produccion agrícola del distrito en cuestion solo puede sériamente interesarla como combustible. Se destinaria , pues en los ingénios á calentar las calderas de vapor y á la destilacion de espirituosos. Pero la calidad escesivamente bituminosa del chapapote con respecto á la leña ó carbon de piedra de que hoy se hace uso , lo incapacita para ser empleado en los aparatos actuales ; así , la simple combustion del chapapote exigiria un cambio completo en la forma de las parrillas y de los hogares ; y una reforma mas radical en los aparatos el natural deseo de hacer desplegar al combustible todo su poder calorífico práctico. Ciertamente es que podria con los aparatos existentes , usarse el chapapote mezclado con combustibles aunque fuertes , secos como la antracita , ó son combustibles flojos como el bagazo de la caña. Pero la simple enunciacion de este recurso , que se halla en práctica en no pocas haciendas , indica desde luego un limitado consumo de la sustancia en cuestion ; y mas , teniéndose en cuenta que los cosecheros de azúcar no necesitan encender fuego sino durante un tercio del año ó poco mas.— Así y todo , sin embargo , podria aconsejar la economía el que se reformasen los aparatos de combustion habilitándolos para quemar chapapote puro. Eso supone que los mineros pudieran presentarlo en el mercado con regularidad y á precios cómodos , y es la cuestion que voy á sacar á exámen en tercer lugar.

Creo que los depósitos de chapapote no ofrecerán las condiciones de magnitud y de continuidad que la práctica de la minería exige para trabajar con perfeccion ; con prevision y desahogo ; como la esperanza razonada de buenos resultados industriales puede sola justificar. Me apoyo para ese concepto en la noticia de numerosos criaderos del combustible en cuestion en diferentes paises. Ninguno conozco cuya explotacion alcance á cubrir mas que ciertas necesidades locales en un círculo estrecho. La mayor parte de las veces , son manantiales de pisasfalto mas ó menos líquido y de mas ó menos copiosa apariencia ,

pero que no tardan en perderse ó en distribuirse en numerosos hilos que ya no se pueden perseguir con buen resultado: lo común entonces es recoger y aprovechar buenamente lo que la naturaleza pone al descubierto, lo que el manantial echa á la superficie; ó cuando mas, facilitar su salida y su acumulacion en el exterior con algun ligero trabajo. Pero doy que sea frecuente el encontrar bancos de asfalto, ó chapapote sólido, como el de Bacuranao y el de la mina Prosperidad cerca de Guanabacoa, y como el de la mina Sta. Teresa que cita Mr. Moissaut; y que estos bancos se estiendan considerablemente en términos de poder servir de base á una explotacion importante y vasta. A menos de estar muy acostados los bancos y muy cerca de la superficie, para su arranque habria que emprender una séria labor de mina.

¿Podrian los concesionarios de chapapote trabajar con economía en un país en que en los ingénios, en las obras públicas y en muchas otras faenas ganan los simples jornaleros hasta 25 pesos al mes? (1) Creo decididamente que nó. Lo caro del trabajo, la falta de capital, y lo inseguro y exigüo del consumo limitarían la produccion del chapapote en manos de los mineros á proporciones mezquinas: poco mas que á la recogida que hoy hacen los cultivadores de caña dueños del suelo de lo que los manantiales han dejado brotar á la superficie.

Una industria que con tan precaria y humilde existencia se anuncia no puede entrar á la balanza con la pingüe y robusta industria azucarera. No quiero con esto decir, sin embar-

(1) A ese jornal hay que añadir la manutencion y la asistencia médica; y si los braceros son esclavos su vestido, y en muchos casos el pago de parte ó de su entero valor al dueño cuando se estropean ó mueren por accidentes en el trabajo. En las ruinas de Santiago de Cuba los esclavos alquilados como simples peones cuestan de 17 á 20 pesos al mes y además todos los otros gastos secundarios, y por de contado la indemnizacion al dueño en caso de heridas ó muerte. Los Colonos Chinos apenas las cuestan menos, á causa de los muchos que mueren, y con ellos su trabajo; única garantía que queda al patrono para cobrarse el anticipo de 300 á 400 pesos pagado por el contrato de su servicio durante cinco ó seis años.

go, que se condenen á entierro perpétuo los criaderos de chapapote que los campos de caña puedan recubrir. Ni aun siquiera pienso, por mas que juzgue que la explotacion por mineros no tiene visos de aprovechar mayor cantidad de combustible de la que retirarian los dueños del suelo en que se presenta á medida de sus necesidades, que deba cerrarse esa sustancia á la concesion minera siempre que se halle en haciendas de azúcar, fiando su activo aprovechamiento al interés del cultivador. Seria eso ir contra la Ley y contra la razon, y contra el mismo interés material del país. Aquí con éxito, mas allá sin provecho y aun perdiendo, ello es que la indagacion y el laboreo de cuantos criaderos de chapapote existan á la vista ó descubra la actividad del hombre, es el único camino para que ese combustible llegue á alcanzar la facilidad de aplicacion de sus útiles propiedades que hoy se presenta tan dudosa. Ni es conveniente, ni puede ser justo el cerrar ese campo de trabajo á los mineros de buena fé. La resolucion del Excmo. Sr. Gobernador Capitan General, salva ambos principios: el de la preeminencia que actualmente merece la industria azucarera sobre la explotacion del chapapote, y el de que esta útil sustancia no quede proscrita del trabajo del minero; y establece en mi opinion con cabal equidad el mútuo juego de ambos intereses.

«No se admitirá, por ahora, ninguna solicitud de registro ni denuncia de minas de chapapote cuando los criaderos se hallen en terrenos de un ingénio, sin que se acompañe á la solicitud permiso para ello del dueño de la finca. Cuando el dueño de un ingénio se negase á conceder dicho permiso, se le obligará por el Gobierno á explotar por su cuenta los criaderos que existan en la finca, concediéndole para presentar los recursos al efecto necesarios, conforme á la Legislacion del ramo, el término de tres meses contados desde la fecha en que se le haga la notificacion correspondiente por el Gobierno ó la Tenencia de Gobierno respectivos.»

Como el E. S. Gobernador Capitan general espresa en su consulta, la precitada medida deja al libre uso de los explotadores de chapapote todos los terrenos no pertenecientes á haciendas de caña; y yo creo que con eso queda bastante campo

á su actividad, persuadido como estoy de que ese combustible yace en general dentro ó cerca de una clase de rocas que se estiende considerablemente por terrenos incultos ó no exceptuados. Además, asegura la explotacion de los criaderos existentes en los ingenios, á cuyos dueños empujará la falta de combustible para la fabricacion de sus frutos, cuando no el deseo de alejar así la intrusion en su predio de un explotador extraño. Y á propósito del último punto, me parece oportuna una observacion. Extraño el cultivador, por sus hábitos y porque en general así lo aconseja la unidad del trabajo, á las faenas mineras, no es difícil comprender que no las proseguirá sobre el chapapote de su finca con el empeño que pondría un minero de profesion. Esto, que nada significa para depósitos superficiales que son los que á mi juicio se presentarán cuasi siempre, podría tener no escasa trascendencia cuando se tratase de criaderos en bancos sólidos que por lo espesos, numerosos ó profundos exijan labores subterráneas, ó cierto aparato de mina; pero por dicha, donde tal caso se presente el interés de la produccion seguirá sin duda su obligado curso: ó el cultivador transigirá con el minero de fuera, sufriendo la molestia de su vecindad á trueque de un precio que se haga pagar; ó haciéndose pagar aun mas caro irá, si el interés se lo aconseja, á plantar caña en otra parte. Es contra toda presuncion el que en un país rico quedé sin aprovecharse con toda actividad una sustancia abundante y útil á su industria, siempre que pueda dar ocupacion ventajosa á los capitales.

(Se continuará.)

ESTADISTICA MINERA DE PRUSIA.

No habiendo cambiado la situacion general de Europa desde el año 1839, la produccion mineralogía de Prusia durante el año 1860 ha permanecido casi estacionaria.

La produccion de la hulla y el lignito se ha aumentado un poco y por el contrario la de la fundicion ha bajado.

| 1860. | Cantidades.
Toneladas. | Valor
en francos. |
|------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Hulla. | 10,656,725 | 79,868,745 |
| Lignito. | 3,155,295 | 11,144,467 |
| Minerales varios. | " | 24,509,437 |
| Fundicion ordinaria. | 561,848 | 38,523,920 |
| Fundicion acerada. | 4,359 | 705,845 |
| Fundicion de moldeo de 1.ª fusion. | 28,503 | 6,001,545 |
| | 394,710 | 45,031,308 |
| Hierro grueso. | 265,682 | 72,077,100 |
| Acero bruto. | 14,600 | 5,034,276 |
| | Kilogs. | |
| Oro. | 8,5. | " 28,320 |
| Plata. | 17,519. | " 5,912,667 |
| Zinc. | | 55,346 24,091,362 |
| Plomo y litargirio. | | 16,936 7,315,613 |
| Cobre. | | 1,964 4,996,590 |
| Esmalte. | | 10 11,695 |
| Nikel. | | 516 1,655,017 |
| Arsénico. | | 281 90,720 |
| Antimonio. | | 6 1,702 |
| Alumbre. | | 5,375 856,515 |
| Caparrosa. | | 2,857 258,888 |
| Sulfato de cobre. | | 540 239,058 |
| Azufre. | | 232 70,176 |
| Sal. | | 130,647 5,167,836 |

El valor total de la produccion minera y metalurgia se compone de:

| | Francos. |
|--|--------------------|
| Hulla y lignito. | 91,013,212 |
| Productos en los altos hornos. | 45,031,308 |
| Otros productos. | 48,700,089 |
| TOTAL. | 184,744,609 |

| | |
|--|------------------|
| El número de obreros en las minas de hulla y de lignito ascienden á. | 74,620 personas. |
| En las otras minas á. | 33,579 |
| En las fábricas y salinas á. | 57,225 |
| TOTAL. | 165,424 |

El número de mujeres y niños pertenecientes á las familias de estos obreros se eleva á la cifra de 313,869 formando en total una poblacion de 479,293 personas.

El siguiente cuadro demuestra el aumento de produccion de hulla y lignito en Prusia durante los años desde 1851 hasta 1860; los valores de la produccion total y el precio de una tonelada, al pie de mina, están calculados en francos:

| Hulla. | Cantidad. | Valores. | Valor de 1 tonelada. |
|----------|------------|------------|----------------------|
| 1851 | 4.666,014 | 51.225,581 | 669 |
| 1852 | 5.307,251 | 53.212,595 | 626 |
| 1853 | 5.904,025 | 58.304,270 | 649 |
| 1854 | 7.008,907 | 52.162,174 | 744 |
| 1855 | 8.384,261 | 71.877,476 | 857 |
| 1856 | 9.114,564 | 81.687,278 | 896 |
| 1857 | 9.747,513 | 87.950,025 | 902 |
| 1858 | 10.417,296 | 95.810,862 | 920 |
| 1859 | 9.720,836 | 81.645,766 | 840 |
| 1860 | 10.656,725 | 77.868,745 | 749 |
| Lignito. | | | |
| 1851 | 1.550,166 | 4.606,515 | 297 |
| 1852 | 1.815,364 | 5.749,620 | 317 |
| 1853 | 1.885,176 | 6.028,980 | 320 |
| 1854 | 1.944,875 | 6.246,082 | 321 |
| 1855 | 2.126,115 | 6.925,804 | 326 |
| 1856 | 2.401,113 | 8.101,882 | 337 |
| 1857 | 2.816,026 | 9.585,257 | 340 |
| 1858 | 2.908,352 | 10.957,927 | 377 |

| | | | |
|------|-----------|------------|-----|
| 1859 | 3.052,446 | 11.058,416 | 362 |
| 1860 | 3.153,295 | 11.144,467 | 553 |

Estas cifras, de procedencia que tenemos por muy segura, hacen ver el inmenso desarrollo que la extraccion de la hulla ha tomado en Prusia; el aumento de la produccion, durante diez años ha retrocedido una sola vez.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

VARIEDADES.

Minas de Torrelapaja.—Segun leemos en el *Saldubense*, las minas de carbon de Torrelapaja, se trabajan con grande actividad, habiendo logrado poner al descubierto nuevas capas, alguna de dos metros de potencia.

En Julio último se han demarcado dos minas con cuatro pertenencias cada una, teniendo además la sociedad registrada otra con dos pertenencias, con lo que llegará á poseer dentro de poco 1.500,000 metros cuadrados de superficie.

Mucho nos complace ver que nuestros industriales piensen en desarrollar esta clase de trabajos tan importantes para el porvenir de nuestro pais.

Temperatura del agua al estado esferoidal.

—Mr. de Luca fundándose en esperimentos hechos con el yoduro azul de almidon, ha objetado á Mr. Boutigny que la temperatura del agua al estado esferoidal era inferior á 96°,5; pero estos argumentos han sido tomados por Boutigny como erróneos suponiendo que el yoduro azul de almidon contiene un exceso de yodo. En este motivo Mr. de Luca opone nuevos argumentos que tienden á probar que el agua al estado esferoidal puede tener distintas temperaturas dependientes de las condiciones en que se hace el experimento y tal vez del espesor y tamaño de los esferoides.

Reactivo para el ácido hiponítrico.—Mr. E. Lensen anuncia en el *Journal für praktische Chemie*, que el ácido nítrico fumante produce en una disolucion diluida y muy ácida de cloruro cuproso, una coloracion intensa de azul de indigo. El mismo efecto se produce cuando dicha disolucion se trate por nítrico potásico, pues únicamente es debida á la accion del ácido hiponítrico sobre la sal cuprosa, de tal modo que ni el óxido nítrico, ni el ácido nítrico fumante diluido en agua y pri-

vado del hiponitrico dan coloracion alguna.—Mr. E. Lenssen cree que la coloracion azul es característica y puede servir para reconocer la presencia del ácido hiponitrico; pero no para las sales cuprosas cuando están estas diluidas por lo difícil que es distinguir la coloracion de la de las sales cúpricas.

Preparacion del hidrato barítico por medio del óxido zincico.—Este procedimiento indicado por M. A. Muellez, está reducido á sustituir el óxido cúprico por el óxido zincico en la descomposicion del sulfuro barítico. Se debe conservar un poco de sulfuro barítico para precipitar el exceso de óxido zincico que hubiera podido quedar disuelto en el hidrato barítico.

Al César lo que es del César.—Rogamos por centésima vez á nuestro apreciable colega *Las Novedades*, que puesto que nuestra REVISTA le suministra de una gran parte de las noticias y datos de su *Boletín de minas* y *Revista de intereses materiales*, nos cite siempre como es justo. Hace pocos dias leímos una queja de su parte por igual conducta de *La Correspondencia* con nuestro colega y no debe estrañar que nosotros le recordemos que se le olvida tambien citar las fuentes de donde bebe.

Comunicado.—El Sr. D. Meliton Martin nos ha dirigido una carta con motivo de lo que dijimos en nuestro número del 15 de Agosto último, con relacion á las desgracias ocurridas en la mina de carbon *Sta. Elisa*, sita en término de Belmez; manifestándonos, entre otras cosas, que tanto en esta mina como en las demás de la sociedad Fusion, hay lámparas de seguridad de varios modelos y de la mejor construccion inglesa, cuyo uso estaba rigorosamente prescrito en aquella desde el momento en que se cortaron los carbonos; pero por desgracia el capataz, que nada tenia que hacer en la galería en que ocurrió el siniestro, desobedeciendo las órdenes de sus jefes, cometió la imprudencia de entrar en ella con un candil ordinario, cuando en el chozo mismo tenia lámparas á su disposicion.

En la misma se manifiesta lastimado porque digimos entonces que se habian desoido las prescripciones facultativas: creemos que quedará satisfecho al indicarle, que no fué nuestro objeto hacer una inculpacion á los directores de la empresa, sino manifestar lo mismo que él reconoce, que la desobediencia de los obreros, entrando sin precaucion en un sitio en que se sospechaba la existencia de gas inflamable, fué la causa principal de las desgracias que todos lamentamos.

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Aprovechamiento de las aguas subterráneas.



1861

Para llegar al descubrimiento de la verdad, tanto en el órden físico como en el órden moral, solo hay tres caminos: la induccion, la analogía y las hipótesis.

El órden de preferencia, indicado por el inmortal Laplace y reconocido por los sábios que en fin del siglo pasado y posteriormente tanto han contribuido al progreso de las ciencias, es: primero la induccion: á falta de esta la analogía: en defecto de una y otra las hipótesis.

Es sabido que para constituir una ciencia se necesita: 1.º, observar hechos, ó formar la estadística: 2.º, deducir leyes, ó establecer principios y teoremas: 3.º, elevarse de las leyes á las causas ó las fuerzas que las originan.

Como no es posible observar todos los hechos, la induccion sirve para comprender los no observados en la fórmula simple llamada principio, en la compuesta que es el teorema, y en la general que es la ley.

Sentados estos principios, fácil nos es convencernos de que en España todavía no existe una ciencia aplicable al alumbramiento de las aguas subterráneas, sean estas ascendentes ó descendentes, y nos propongamos utilizarlas por medio de los pozos artesianos, ó por las presas subterráneas, pozos y galerías.

TOMO XII. N.º 275. (1.º de Noviembre de 1861.) 35

¿Hemos de valernos de la analogía, para aplicar á la Península ibérica, por ejemplo, los hechos observados en la comarca de Artois, en Grenelle (1) y otros puntos de Francia en la perforación de los pozos artesianos?

Caminando al Sudeste de París, hácia los Vosgos, puede verse y tocarse, al Este de Vitry-le-français, la misma roca, correspondiente al tramo Cenomaniano, ó arenisca verde superior, en que ha encontrado el agua el pozo de Grenelle. Del mismo modo pueden verse y reconocerse todas las capas de los veintidos tramos ó pisos de los terrenos terciarios, cretáceos, jurásicos, triásicos y paleozóicos, que desde París á Fontenoy aparecen sucesivamente unos debajo de otros, con una inclinación uniforme al N. O. y con la misma regularidad que las ho-

(1) Pudieran citarse además: el pozo artesiano de Mr. Durand, en Boges, cerca de Perpignan. El de Mr. Champoisseau y el del Cuartel de Caballería, en Tours. El de Epinay, cerca de Saint-Denis, en la casa de la Marquesa de Grollier. El de la Cárcel de Beauvais. Los tres pozos de la fábrica de algodón de los Sres. Samuel y Joly, en Saint-Quentin. El de Rivesaltes. El de Lilliers. Los dos pozos de La-Cour, en el partido ó subprefectura de Saint-Pourçain. El de Creutzval, Moscla. Los cinco pozos de Saint-Pol. Los diez pozos artesianos de Fortes, cerca de Aire. El de Saint-Onen, cerca de París. El de Marguette. El de Saint-Venant. El de Seernes, en Inglaterra. El de la fábrica de Merton, también en Inglaterra. Por último, el pozo de Passy, en las inmediaciones de París, que habiendo llegado el 25 de Mayo último á la zona acuifera de las arenas verdes, á la profundidad de 557 metros, y habiendo continuado la perforación en las mismas arenas, el 24 de Setiembre próximo pasado, al medio día, á la profundidad de 586 metros, presentó á la boca la columna de agua; cuya fuerza ascensional era bastante para arrastrar delante de ella las masas de arena, que en los días anteriores habian detenido la salida: al día siguiente 25 el agua, que salía á borbotones, era de color verdoso y arrastraba mucha arena; despues se ha visto que el agua aumenta cada hora. ¡Gloria á Mr. Kind, y á los Ingenieros Mr. Alphand y Mr. Hubert, que con tanto acierto han secundado sus tareas, su constancia y acertada dirección! ¡Honor á la ilustrada razón y recto juicio de la Municipalidad de París, que, á pesar de los percances ocurridos, no abandonó el proyecto!

jas de un libro. ¿Dónde encontramos en España esta regularidad y uniformidad en los afloramientos de tan prolongada serie de rocas de todos los terrenos de sedimento? Aquí solo nos es permitido examinar, solo están al alcance de nuestra vista algunas de las hojas del gran libro, que en sus estratos presentan los terrenos al estudio del geólogo.

Para que hubiera analogía, debieran presentarse á nuestra vista todos los terrenos con inclinación al S., apoyados, por ejemplo, en la cordillera Carpetano-betónica, ó en las Sierras de Guadarrama. Pero, desgraciadamente, lejos de haber esta sucesión regular y uniforme de afloramientos, los terrenos modernos llegan hasta el pie de las cordilleras recubriendo á los más antiguos. Las mismas cordilleras están compuestas de rocas muy diferentes, llevan muy diversas y caprichosas direcciones, y aun en sus levantamientos corresponden á distintas épocas geológicas en una misma prolongación, ó en lo que parece orográficamente continuación de una misma cordillera. La cordillera Ibérica, comprendiendo los Montes de Oca, el Moncayo, la Sierra de Molina, y las derivaciones de Fombuena, Segura y Albarracín, tiene distintas direcciones y corresponde á diversas épocas geológicas. Otro tanto puede decirse de la Cordillera Lusitánica, comprendiendo los Montes de Toledo y la Sierra de Guadalupe; de la Cordillera Mariano-Cuncica, comprendiendo la Sierra Morena y sus estribos; y de la Cordillera Bética, con todas las estribaciones que se destacan de Sierranevada. Entre todas estas montañas, con tan diversos y repetidos sistemas de levantamientos, los terrenos de sedimento, ó están muy trastornados, ó se presentan en depósitos aislados y reducidos, tanto en extensión superficial, cuanto en el número de miembros de la serie geológica.

Cuando, en 1834, Mr. Mulot emprendió la perforación del pozo de Grenelle, auxiliado por Arago, Elie de Beaumont y otros sábios de aquel tiempo, ya existía la descripción exacta de los terrenos de París por Cuvier y Brogniard, ya existían los trabajos de exploración y de nivelación hasta los afloramientos de las capas permeables de la creta, hechos por M. Walferdin, en 1829. Así es como Mr. Hericard de Thury pudo pronosticar

que el pozo de Grenelle encontraría el agua á una profundidad de 550 á 560 metros, y en efecto la encontró á los 548 metros. Esto consistía en que se conocía perfectamente la constitución geognóstica de la Cuenca anglo-parisiense, y podía pronosticarse hasta mil ó mas metros de profundidad la naturaleza y el espesor de todas las rocas que debían encontrarse en una perforación vertical.

¿Qué comarca ó qué punto de España se halla en análogas circunstancias?

Aquí podremos únicamente aprovecharnos de los útiles, de los aparatos, y en general de los adelantos en el arte del sondeo; puesto que, después de Garnier, los trabajos de Degousée, Mullet, Oeynhausén, Kind, Jobard, y Fauvelle han contribuido á facilitar más cada día la perforación de los pozos artesianos.

Por otra parte, los terrenos en España son excesivamente secos, faltando en muchas partes hasta la humedad necesaria para la vegetación, por la escasez de lluvias y por la falta de montes, que tanto contribuyen á la filtración del agua en la tierra; porque las lluvias impetuosas, las aguas torrenciales y las procedentes de tormentas no dan lugar á la filtración á través de las rocas permeables, precipitándose de pronto á los ríos y al mar. El principio de que «siempre que entre dos capas impermeables exista una capa permeable, que salga á la superficie en un paraje elevado, puede obtenerse agua ascendente por la perforación de un pozo artesiano,» no puede tener una aplicación general en España. Indudablemente existen muchas capas permeables en las indicadas circunstancias, que no contienen agua. En nuestra Península los filones metalíferos, los filones de cuarzo, los de barita y de espato fluor, las fallas y las grietas de contacto, que en otros países son el origen de manantiales, por lo general carecen de depósitos y corrientes de agua.

Debemos dedicarnos, ya que de tan poco nos sirven los resultados obtenidos en el extranjero, á observar hechos y á reunir datos, para fundar una Ciencia, en la aplicación de cuyos principios pueda formarse el arte del fontanero para el alumbramiento

de las aguas subterráneas descendentes, y el arte del sondeador para obtener aguas ascendentes.

Debiera traducirse al idioma científico la rutinaria práctica de los zahoríes portugueses y andaluces, que no es otra cosa que una geognosia empírica, de la que se sirven para el alumbramiento de aguas subterráneas existentes á poca profundidad ó cerca de la superficie. Debieran consignarse también las prácticas existentes para encontrar aguas en las ramblas, en las provincias de Alicante, Almería y Málaga y otros puntos del litoral del Mediterráneo. El profesor de Historia natural en la Academia de Ciencias de Barcelona, D. José Antonio Llobet y Ballosera, ha hecho un continuado estudio á cerca del alumbramiento de aguas subterráneas, y recientemente ha aplicado con feliz éxito sus conocimientos en la provincia de Alicante. Muy conveniente sería que el Gobierno de S. M. estimulase el celo de tan modesto como ilustrado geólogo, para que publicase sus observaciones sobre alumbramiento de aguas, aun cuando no figure en el cuadro oficial de Profesores, ni en el escalafón universitario.

Hasta el día nada podemos deducir, ni de los resultados negativos de las perforaciones intentadas en Madrid, en el Campo del Moro, en la Plaza del Rey y en la casa del Sr. Mateu, en la calle de Espoz y Mina, ni del resultado positivo obtenido en Albacete, en la estación del ferro-carril, á una profundidad de 84,40 metros. Porque nadie podía pronosticar, que no se encontraría agua en Madrid antes de los 720 pies de profundidad á que llegó el Sr. Mateu, ni en Albacete se podía asegurar que se encontraría antes de los 85 metros: el Sr. Mateu con su sonda no llegó á atravesar las arcillas y los yesos, le faltaba mucho para alcanzar en la profundidad á las areniscas y conglomerados que forman la base del terreno terciario, y mucho más para llegar á las calizas cavernosas de terreno cretáceo, donde hubiera encontrado en gran cantidad el agua ascendente.

Nos es desconocido el espesor de las distintas formaciones: ignoramos si se suceden con regularidad ó sin interrupción, ó si esta existe por faltar algunos de los miembros, ó por la supresión de algunas de las rocas. A falta de los afloramientos y

de los cortes naturales , solo el costoso medio del sondeo puede darnos luz acerca de la estructura interior de los terrenos. La mayor parte de las perforaciones que se intenten , para encontrar aguas ascendentes , deben reunir los dos objetos: 1.º el de reconocer el terreno , para saber la calidad y el espesor de las distintas rocas: 2.º el de obtener el agua á mayor ó menor altura de surtidor sobre la superficie , ó á poca profundidad debajo de ella.

No obstante lo dicho , que es la regla general , por circunstancias escepcionales , hay parages en que se puede asegurar la existencia de aguas ascendentes , si se les dá salida con la sonda. Por una circunstancia escepcional , puede asegurarse , por ejemplo , que en los Campos de Alcalá y Guadalajara , á la derecha del Henares , se encontrará á poca profundidad el agua ascendente. El rio Jarama pasa por el contacto de los terrenos antiguos con los modernos , bajando desde el Cardoso , encima de Tamajon , á los términos del Vado , Retiendas , Valdesoto , Fortuero , Escañal , Valdepeñas y Casa de Uceda , hasta unirse con el Lozoya debajo del ponton de la Oliva ; á donde llega con escaso caudal de agua , porque esta se filtra y esconde en las rocas permeables en que se ha abierto su cauce. La gran presa construida para el Canal de Isabel II , sirve muy bien para demostrar en parte el fenómeno de las fuentes artesianas. Las aguas que pierde el Jarama por filtracion , deben existir debajo de los Campos de Alcalá , donde no existen apenas las margas , las arcillas , los yesos , ni las calizas lacustres del terreno terciario , que han desaparecido por denudacion ; existen solo las areniscas y á poca profundidad acaso las calizas del terreno cretáceo , debajo de las cuales debe haber un depósito de agua , con una presion correspondiente al desnivel hasta el pie de la Sierra. Despues de practicados los trabajos topográficos y las nivelaciones , para obtener cortes estratigráficos exactos , se podrá indicar préviamente el espesor de los terrenos y la profundidad á que podrá encontrarse el agua , así como la elevacion del salto ó surtidor sobre la superficie. Es el punto que está en mejores condiciones en España para la perforacion de pozos artesianos: esto debido al rio Jarama , pues sin esta circunstancia , ó solo por

filtracion de las aguas de lluvia , no podria esperarse que existieran depósitos ó corrientes de aguas subterráneas (1).

**Resgos especiales de una Legislacion minera
para la Isla de Cuba.**

(CONCLUSION).

Al redactar el Proyecto de ordenanza no podia naturalmente limitarse la escepcion al asfalto y á las haciendas de azúcar, y hubo de hacerse estensiva á todas las sustancias objeto de concesion minera y á todos los campos de labor comprendidos en el primer párrafo del artículo 24.º

En la Isla de Cuba, pais tan vasto y tan poco poblado,

(1) En el extracto , que publican los periódicos , de una carta escrita en Alicante por un Ingeniero francés , notable especialidad en pozos artesianos , se dice , entre otras cosas , lo siguiente :

«Esto , á pesar de no haber podido atravesar toda la huerta , me ha hecho pensar que quizá algunos piquetazos de sonda , practicados en los pozos mismos de norias y á poca profundidad , darian por resultado , no que brotasen aguas de salto , pero sí probablemente casi inagotables , por los medios indicados.»

«De no ser así , esa operacion vendria á dar cierta certidumbre á las ideas que tengo acerca de la posibilidad de hacer que los pozos de las norias sean mas abundantes por medio de algunos puntazos de sonda.»

La idea de aumentar por el sondeo las aguas de los pozos de las norias no es una idea nueva , ni es una novedad en España.

En un apéndice al *tratado de fuentes ascendentes* , publicado por D. C. B. en 1829 , y que se hallaba de venta en la librería de Miyar , calle del Príncipe , se lee la noticia de que , en el mismo año de 1829 se perforó en el fondo de una noria , en término de Málaga , en una huerta del Sr. Kilpatrick , con una barrena traída de Inglaterra y manejada por ingenieros y operarios iugleses y se encontró agua artesiana , que vino á proveer la noria permanentemente.

donde el cultivo consiste en explotar hasta agotarla la feracidad que en grandes extensiones presta al suelo el humus que una vegetación tropical y una serie de siglos sin cuento han ido aumentando, sin tratar nunca de reemplazarlo con abonos ni con estiércoles, el valor del suelo es lo menos en el de una propiedad rural. Todo lo hacen los brazos; y en las de azúcar, además, los grandes establecimientos ó fábricas destinadas á la elaboración industrial. Los brazos son esclavos; y es difícil de comprender para un habitante de Europa, y aun hiere sus sentimientos, hasta qué punto se compromete el valor de ellos en cuanto se aleja la severa disciplina en que ha de mantenerlos el cultivador para conseguir su trabajo y su obediencia. Y es muy esencial auxiliar de esa disciplina el aislamiento de los braceros de cada hacienda, ó de las dotaciones como allí se dice; su clausura dentro de los límites de la heredad; las menos relaciones posibles con la población libre. Es una de las tristes necesidades de la esclavitud. Todos los reglamentos de orden público vienen en apoyo de ese requisito considerado como esencialísimo para la tranquila posesión de los esclavos rurales. El bando de buen Gobierno, que los reasume, no concede licencia para establecer las tiendas de comestible y otros artículos, posadas á la vez, que tan útiles son en los desiertos caminos de la Isla de Cuba sin el consentimiento de los dueños de las haciendas cercanas trabajadas con negros.

Se comprende cuál sería la alarma de los grandes cultivadores cubanos si contra sus privilegios consagrados por la costumbre viesan invadidas sus plantaciones por exploradores de minas y por operarios allegadizos, fácilmente (como la experiencia lo ha demostrado) encubridores de los hurtos y de la insumisión de los esclavos. Algo de ella se vió en la ocasión que motivara la citada orden del Gobernador de la Isla; y no puede ocultarse á nadie que jugándose tan altos intereses, para los terratenientes habría con frecuencia, si la Ley minera no se interpusiese á estorbarlo, hombres de mala fé que trataran, con el amago de su intrusión como concesionarios de minas, de explotar el temor de aquellos pidiendo y haciéndose pagar sumas por dejarlos en paz.

Pero aparte de estos escollos, si se conservase en la Ordenanza el derecho sin reserva á obtener por el primer peticionario la concesión minera, se originarían en su ejecución otros de no poca monta por la dificultad de las indemnizaciones al dueño del predio. Se estimarían por lo general tan altas que la concesión cuasi nunca llegaría á tener lugar. Además, tras de lo cuantioso de los intereses real é inmediatamente vulnerados y capaces de justa valoración surgiría siempre el difícil justiprecio de los daños morales, de la perturbación causada en la disciplina de las dotaciones de esclavos por la vecindad de obreros libres de diversas procedencias; género de queja susceptible de una indefinida elasticidad y de embarazosísima resolución, sobre todo en un país de ánimo tan litigioso como la Isla de Cuba.

Creemos además que la coartación puesta por el citado artículo 22.º al minero cubano no ha de afectar seriamente al más fructuoso aprovechamiento de las riquezas minerales de aquel suelo, ni aun á la actividad de exploraciones más ó menos prudentes y dichosas. Todos los indicios visibles de la existencia de criaderos metalíferos, todos los trabajos de indagación han tenido por teatro la región montañosa que rodea á Santiago de Cuba y se extiende á lo largo de la costa desde la bahía de Guantánamo hasta Cabo Cruz, y la Sierra de Bayamo que de ella deriva; las colinas y llanos en gran parte hipogénico-cristalinos que rodean á Holguín; las estériles sabanas ofíticas de Puerto Príncipe; las montañas de Villaclara y de Sancti-Spiritu; la sierra del Rosario en la parte occidental de la Isla y sobre su costa Norte; y un poco el terreno serpentínico de Guanabacoa y Regla y su prolongación más ó menos interrumpida hasta Cárdena. En esas localidades, salvo la última citada, la inmensa mayoría del suelo está sin cultivo, ó por su esterilidad ó por que su alejamiento de los centros de población y su aspereza no han consentido aun el hacha del desmonte en sus bosques seculares. La enorme masa de hierro magnético y oligisto que aparece, formando según la exacta y enérgica expresión del Sr. Cía un estribo de aquellas montañas, á tres leguas al Este de Santiago de Cuba, á media legua del mar, á orillas de un río, bajo

las mejores condiciones topográficas y geológicas que pudiera apetecer un minero, se encuentra en suelo hasta hace quince ó veinte años cubierto de ricas plantaciones de cafetos, pero al presente y ya por tiempo indefinido erial y sin mas importancia que la de su pasto natural. Las venas y las arenas auríferas de Holquin yacen en un territorio incapaz de ocupar seriamente al agricultor. Lo mismo ciertas pizarrillas talcosas tambien con oro de las montañas de Villaclara. El depósito de lignito de Mayarí, único de combustible de origen inmediatamente vegetal que se haya segun mis noticias encontrado aun en la Isla, se halla en idénticas circunstancias.

El asfalto, en el pais llamado *chapapote* lo mismo que la brea resultante de la preparacion del gas del alumbrado, es el solo mineral que hasta ahora haya aparecido con alguna frecuencia en terrenos de cultivo; y para eso, existe en otros numerosísimos que siempre estarán cerrados al trabajo agrícola. Y á propósito, no dejaré pasar la ocasion sin rectificar el parecer emitido en el informe arriba copiado, de que era presumible que el asfalto no se presentase ó se presentara muy raramente formando en estado sólido bancos ó depósitos de considerable magnitud. En el mes de Julio del mismo año en que eso decíamos tuvimos ocasion de reconocer en la jurisdiccion del Mariel, siete leguas al Oeste de la Habana, algunos depósitos de una corpulencia estraordinaria de asfalto compacto y limpio, de cuyas notables circunstancias de yacimiento daremos algun dia noticia en la *Revista*. Baste decir de uno de ellos que su concesionario tenia contratada con una casa Norte americana, con todos los visos de poder cumplirla, la entrega en el año de diez mil toneladas, de que habia ya arrancadas al pie de trescientas sin que se hubiera apenas hecho otra cosa que desflorar á cielo abierto el criadero en la labor legal y otras dos ó tres catas. El asfalto se habia arrancado en trozos paralelipipedos de hasta medio pie en cuadro de base y uno de altura: por su regularidad y limpieza parecian constituir una pila de adobes de hulla mas bien que el producto inmediato de una labor de mina. Seguramente que podrian procurarse en aquellos criaderos

ejemplares asombrosos para una Exposicion universal de la industria (1).

Nuestro propósito de establecer la necesidad que los intereses agrícolas de la Isla de Cuba imponen de introducir en su Legislacion de minas las variaciones respecto á la Peninsular del orden que dejamos esplayado, concluye aquí. Nos ha hecho ser tan prolijos en la defensa de esa reforma, con la insercion entera del informe oficial suministrado cuando se inició, el deseo de hacer conocer cuál es la opinion que acerca de la relativa importancia de la Minería y de la Agricultura se tiene en Cuba por los que han tocado durante muchos años los elementos activos de la prosperidad y auge de aquel territorio y pretendido apreciarlos con ánimo sincero y desapasionado. Por lo descubierto puede decirse que contiene una gran riqueza mineral; pero si ninguna industria tanto como la minera exige constancia, cuasi teson, economía y tino en las operaciones, es muy difícil que allí se arraigue sólidamente mientras las condiciones del pais no varíen; es decir, mientras su poblacion no tenga un incremento extraordinario que nada puede hacer esperar por el presente. Mientras eso no suceda; mientras existan sin cultivo extensiones enormes de suelo feracísimo y barato, el dinero y los hombres se ocuparán en las labores agrícolas, mas fáciles y que han alcanzado una perfeccion tan grande cual es compatible con ese mismo sobrante de suelo fértil, mejor que en la azarosa y poco conocida explotacion minera y en el subsecuente tratamiento fabril de sus productos; preferencia, por otra parte, á que incita y obliga á los capitales cubanos la vecindad de una nacion rica y populosa, los Estados Unidos, mercantil sin rival,

(1) En el Ingenio S. Pablo, de D. Pedro Regalado Pedroso, á dos leguas del lugar donde aparecen los mencionados bancos de asfalto, brota de una roca serpentínica un manantial de pisasfalto y de agua muy salobre. A menos de tres leguas, sobre el camino que conduce á la villa de Guanajay, rompe las capas poco inclinadas de caliza margosa y arenisca muy deleznable que forman el suelo de aquella comarca un montículo de serpentinas.

que apeste y consume mas que ninguna los frutos coloniales, y que por sus adelantos en todos los ramos de la fabricacion figura al lado de las primeras. Mientras en Cuba sea 12 por 100 el rédito legal del dinero, y mayor el que paga invertido en la agricultura, no acudirá al trabajo de las minas. Y no se aduzca la desventajosa posicion de la industria minera como razon para protegerla con privilegiado favor que hiera otros intereses; que siempre es impolítico y antieconómico el desviar las fuerzas productoras de un pais del camino á donde ellas se dirigen con preferencia, que es el que las ofrece mas ganancia.

No cerraremos este escrito, aunque ya sobrado difuso, sin citar ligeramente las disposiciones consignadas en el Proyecto de ordenanza en cuestion, en la parte relativa á impuestos; y que tienen cabida en su capítulo 11.º *De los impuestos y franquicias del ramo de minas.*

Su artículo 115.º es idéntico á los primeros párrafos del 80.º de la Ley de 1859, salva la diferencia de que el cánón en los respectivos casos es el doble que cuesta: diferencia que no parecerá onerosa si se tiene en cuenta el menor valor del dinero en aquel pais. Por lo demás, el área de las concesiones es la misma.

El artículo 116.º es idéntico al último párrafo del citado artículo 80.º

El artículo 117.º igual al 81.º

El artículo 118.º, correspondiente al 82.º de la Ley, comprende en la exencion del pago del cánón superficial por espacio de veinte años, además de las de hierro á las pertenencias de combustibles.

El artículo 119.º, correspondiente al 84.º de la Ley, es idéntico á este en el primer párrafo; en el segundo solo se exceptúan por veinte años del impuesto del 3 por 100 los combustibles minerales y la mena de hierro.

El artículo 120.º, que no tiene equivalente en la Ley de 1859, dice: «la sal gema, así como la obtenida de manantiales salíferos, estará exenta del pago de todo impuesto minero mientras se aplique á las necesidades de la metalurgia, ó de la agricultura y ganadería.» Se halla vigente en la Isla de Cuba

una Real orden, dictada á fines de 1851 á instancias de la Real Junta de Fomento con motivo de unos bancos de sal encontrados en la jurisdiccion de Matanzas, cuya sal fué examinada en Madrid y hallada aplicable á los usos domésticos, disponiendo que la explotacion y venta de esa sustancia fuese libre de impuestos mineros y de los ordinarios de consumo siempre que se aplicase á las necesidades de la agricultura y ganadería.

El artículo 121.º, correspondiente al primer párrafo del 83.º de la Ley, dice: «todos los minerales y metales de cualquiera clase que sean pueden exportarse de la Isla, continuando como hasta aqui sin pagar derechos por su salida.»

El artículo 122.º, que no tiene equivalente en la Ley de 1859, dice: «el carbon de piedra que se importe para las necesidades de la minería y de la metalurgia, continuará exento del pago de derechos de entrada.»

El artículo 123.º, correspondiente en parte al segundo párrafo del 84.º de la Ley, dice: «por espacio de veinte años contados desde la publicacion de esta Ordenanza, quedan exentos del pago del impuesto del 3 por 100 los productos metalúrgicos que se obtengan en oficinas de beneficio establecidas en la Isla, así como tambien los minerales que se exporten de ella para beneficiarlos en cualquier punto del Reino. No comprende esta franquicia á la cáscara de cobre obtenida por la cementacion de las aguas cargadas de vitriolo azul que naturalmente se producen en las minas en que se explota aquel metal, ó que por irrigacion natural ó artificial den de sí los montones ó terrenos de escombros procedentes del arranque; pero sí, cuando la referida cáscara proceda de vitriolos cobrizos obtenidos por la calcinacion espresa de las piritas, ó en general por el tratamiento de cualesquiera minerales de cobre.»—Esceptúase de la exencion á la cáscara de cobre obtenida de las aguas naturales de cementacion, porque lo forzadamente limitado del aprovechamiento no da lugar á esperar ni procurar su desarrollo, al que por otra parte siempre impulsará todo lo posible la baratura y facilidad de la operacion así como la buena calidad y segura venta de los productos: manera de ver que han venido á justificar los ningunos resultados del bajo impuesto que en miras de pro-

teccion paga en la Isla el cobre de cementacion (1), asimilado para el caso á pesar de su quintupla riqueza (6 $\frac{1}{7}$ veces mayor es la imponible) con las piritas cobrizas de 16 por 100.—En vez de concretar el contesto del último periodo del precitado artículo á considerar el cobre precipitado como resultante solo de aguas vitriólicas, hubieran debido mencionarse tambien como cementables las muriatadas, susceptibles económicamente del mismo beneficio; ó mas genéricamente sustituir estas palabras..... *cuando la referida cáscara proceda de disoluciones cobrizas obtenidas por la calcinacion espresa de las piritas ó en general por el tratamiento, etc.*

El artículo 124.º, que no tiene equivalente en la Ley de 1859, dice: «serán libres de derechos de importacion las máquinas, herramientas y demás útiles para el laboreo de las minas y oficinas de beneficio, así como los ladrillos refractarios para estas últimas; pero á la llegada de dichos efectos al puerto, habrá de producirse nota especificada de su número, clase y valores para gobierno de las Aduanas; y despues de importados deberá acreditarse con certificado de la Administracion de renta respectiva, y con informe facultativo, que en efecto han sido destinadas á su objeto.»—Hace muchos años, desde antes de 1842, que así como las destinadas á la agricultura están exentas de derechos de importacion las máquinas de vapor destinadas al laboreo de las minas y preparacion de sus productos, así como sus piezas de respeto, y las que posteriormente se destinan á reparaciones justificándose su empleo.

El artículo 125.º, que tampoco tiene equivalente en la Ley, dice: «las ventas ó permutas que se hicieren de las minas y oficinas de beneficio no causarán alcabala; ni tampoco la pagarán los metales en piedra ó beneficiados, así como tampoco los fundentes que las operaciones de beneficio exijan ni los residuos que de ellas resulten.»

(1) Este producto en la Isla de Cuba, se obtiene solamente de aguas vitriólicas naturales.

El artículo 126.º que cierra el capítulo es idéntico al 83.º con que concluye igualmente el 12.º de la Ley de 1859.

Seria ya extenderse al completo análisis del Proyecto de ordenanza minera para Cuba, tarea inoportuna en esta ocasion, el indicar, siquiera fuera ligeramente y sin razonarlas, las otras diferencias que respecto á la Ley de 1859 ofrece en lo que toca al nombre y forma de las concesiones y al modo de alcanzarlas, y en los capítulos 7.º de los deberes y derechos del minero para con el Estado, y 8.º de los deberes del minero para con sus colindantes, en los que va distribuida con algun mas desarrollo la materia comprendida en el 8.º de la Ley. Pero no dejaremos de señalar como en él se ha tratado de salvar una vaguedad de que parece adolecer la Ley de 1859, no fijando con la apetecible claridad que es lo que debe entenderse por terreno franco cuando el Ingeniero al proceder á la demarcacion de pertenencias lo haga rectificando la inconveniente designacion de las mismas; de cuya materia trata el artículo 32.º, principalmente en su segundo párrafo. En el Proyecto de ordenanza para Cuba se establece que debe mirarse como terreno inviolable, no franco el pedido en registros vecinos hábiles, aunque su fecha sea posterior. Se consigna esta variacion, ó si se quiere declaracion, en el segundo párrafo del artículo 37.º que dice así: «si el Ingeniero hallase defectuosa ó mal hecha la designacion, por inexactitud en las medidas ó por superposicion á alguna parte de pertenencias ajenas que tuvieren mejor derecho, la rectificará al demarcar, de acuerdo con el interesado, siempre que hubiere terreno franco; es decir, cuando dicha rectificacion no pueda destruir ó alterar derechos adquiridos por tercero en virtud de registro colindante y posterior en terreno que seria franco sin aquella variacion.»—Supónese en el período final como reconocida y confesada la perfecta inviolabilidad de las pertenencias demarcadas. Pero en nuestra opinion personal, la idea se hallaria mejor espresada, tan categóricamente cual debe estarlo una disposicion legal, escribiendo ese último periodo que comienza *es decir*..... en párrafo aparte que dijese: «Es terreno no franco para los efectos de la rectificacion de designaciones de que trata el precedente párrafo el registro admitido en cuanto haya lu-

gar en derecho, y designado, aunque sea de fecha posterior al que se halle en el caso de rectificacion.»—Por lo demás, el artículo 49.º del Reglamento para la ejecucion de la Ley resuelve la cuestion en el mismo sentido con sus palabras *siempre que no resulte perjuicio de tercero*. Pero ese Reglamento no era conocido de la Junta que redactó la propuesta de Ordenanza. Y nos complace el ver que la jurisprudencia establecida por el Consejo de Estado en lo que va de año acerca del punto que acaba de tomarse en consideracion confirma la oportunidad del concepto consignado en aquella, dando además testimonio de que el artículo 32.º de la Ley ha podido en algun caso prestarse á equivocada interpretacion. Véase el quinto principio de los que como decisiones del alto Cuerpo citado inserta la *Revista* en su número de 1.º de este mes bajo el epigrafe *Jurisprudencia minera*.
Valencia 31 de Agosto de 1861.

DIEGO L. DE QUINTANA.

CODIGO DE AGUAS.

Medida de aguas corrientes.

(Continuacion.) (1)

VALOR DEL AGUA PARA RIEGOS.

No es posible conocer el valor de una cosa, si no conocemos su cantidad; para conocer la cantidad es preciso tener su medida. Sin la medida de las aguas corrientes era trabajo perdido el tratar de averiguar su valor. Ya que tenemos una medida exacta de las aguas corrientes, podemos inquirir su valor para riegos y para artefactos.

El valor del agua para riegos depende de su escasez ó abundancia. En un pais en que por la abundancia de las aguas corrientes, por la frecuencia y cantidad de las lluvias, ó por la hu-

(1) Véanse los números 270, 271, 272 y 273.

medad de la atmósfera, esté bastante saturada de agua la superficie de la tierra y esta penetrada de humedad hasta una profundidad suficiente, es indudable que el agua para riegos tendrá poco valor. Pero en un pais, en que, por la escasez y poca frecuencia de las lluvias, por la sequedad del aire, por la mucha evaporacion producida por la accion solar, y por las corrientes de los vientos, la superficie de la tierra está la mayor parte del tiempo seca y poco penetrada de humedad; es incuestionable que el agua para riegos tendrá un gran valor, tanto mayor cuanto mas escaseen las corrientes naturales y artificiales.

Tan solo como una indicacion de los precedentes que hay que tomar en consideracion para fijar el valor relativo de las aguas para riegos, consignaremos algunos datos, que solo el Gobierno podrá completar al cabo de algun tiempo, reuniendo las observaciones meteorológicas, geológicas y agronómicas necesarias para establecer el valor absoluto de las corrientes de aguas.

Cantidad de agua que ha llovido en Zaragoza, en pulgadas inglesas. 1 = 0.^m025399.

| | 1855. | 1856. | 1857. | 1858. | TÉRMINO MEDIO. | |
|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------|
| | | | | | Pulgadas | Milímetros |
| Enero..... | 1,51 | 2,88 | 0,89 | 0,11 | 1,59 | 0, ^m 040 |
| Febrero.... | 2,07 | 0,27 | 1,64 | 1,36 | 1,33 | 0, ^m 033 |
| Marzo..... | 0,34 | 3,36 | 2,06 | 0,68 | 1,61 | 0, ^m 040 |
| Abril..... | 0,32 | 3,94 | 1,40 | 0,41 | 1,51 | 0, ^m 038 |
| Mayo..... | 2,16 | 0,40 | 3,37 | 2,59 | 2,13 | 0, ^m 054 |
| Junio..... | 0,85 | 2,03 | 1,42 | 0,46 | 1,19 | 0, ^m 030 |
| Julio..... | 1,98 | 1,22 | 0,00 | 0,09 | 0,82 | 0, ^m 020 |
| Agosto.... | 1,30 | 0,28 | 2,31 | 2,45 | 1,58 | 0, ^m 040 |
| Setiembre.. | 1,75 | 1,75 | 0,91 | 2,58 | 1,75 | 0, ^m 044 |
| Octubre.... | 2,62 | 0,71 | 1,92 | 0,64 | 1,47 | 0, ^m 037 |
| Noviembre. | 0,95 | 0,19 | 3,49 | 2,78 | 1,53 | 0, ^m 038 |
| Diciembre. | 2,21 | 0,84 | 1,31 | 1,53 | 1,47 | 0, ^m 037 |
| TOTAL..... | 18,06
0, ^m 451 | 17,87
0, ^m 447 | 23,72
0, ^m 593 | 16,68
0, ^m 417 | 17,98 | 0, ^m 454 |
| | | | | | Pulgadas. | Milímetros. |

*Cantidad de agua que ha llovido en otros puntos de España y del extranjero, en metros
y diezmitímetros.*

| | EN 1856. | | | | | TERMINO MEDIO DE VARIOS AÑOS. | | | |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Santiago. | Oviedo. | Granada. | Málaga. | Milán. | Marsella. | Génova. | Turin. | Milán. |
| Enero..... | 0, ^m 4503 | 0, ^m 1594 | 0, 0000 | 0, ^m 2502 | 0, ^m 0722 | 0, ^m 0568 | 0, ^m 1010 | 0, ^m 0648 | 0, ^m 0722 |
| Febrero.... | 0, ^m 1568 | 0, ^m 0911 | 0, ^m 0278 | 0, ^m 0554 | 0, ^m 0558 | 0, ^m 0511 | 0, ^m 1327 | 0, ^m 0221 | 0, ^m 0558 |
| Marzo..... | 0, ^m 1062 | 0, ^m 0956 | 0, ^m 0885 | 0, ^m 0759 | 0, ^m 0571 | 0, ^m 0279 | 0, ^m 0854 | 0, ^m 0592 | 0, ^m 0571 |
| Abril..... | 0, ^m 2757 | 0, ^m 5445 | 0, ^m 0911 | 0, ^m 0329 | 0, ^m 0781 | 0, ^m 0444 | 0, ^m 4158 | 0, ^m 1156 | 0, ^m 0781 |
| Mayo..... | 0, ^m 1745 | 0, ^m 3668 | 0, ^m 0227 | 8, ^m 0012 | 0, ^m 0947 | 0, ^m 0462 | 0, ^m 1102 | 0, ^m 1126 | 0, ^m 0947 |
| Junio..... | 0, ^m 0101 | 0, ^m 2100 | 0, ^m 0172 | 0, ^m 0025 | 0, ^m 0806 | 0, ^m 0189 | 0, ^m 0500 | 0, ^m 1194 | 0, ^m 0806 |
| Julio..... | 0, ^m 0253 | 0, ^m 0227 | 0, ^m 0042 | 0, 0000 | 0, ^m 0746 | 0, ^m 0101 | 0, ^m 0525 | 0, ^m 0944 | 0, ^m 0746 |
| Agosto.... | 0, ^m 0743 | 0, ^m 0305 | 0, ^m 0012 | 0, 0000 | 0, ^m 0779 | 0, ^m 0261 | 0, ^m 1450 | 0, ^m 0706 | 0, ^m 0779 |
| Setiembre . | 0, ^m 1846 | 0, ^m 1467 | 0, ^m 0835 | 0, ^m 1088 | 0, ^m 0831 | 0, ^m 0515 | 0, ^m 4755 | 0, ^m 0684 | 0, ^m 0831 |
| Octubre.... | 0, ^m 4391 | 0, ^m 0554 | 0, 0000 | 0, ^m 0050 | 0, ^m 1099 | 0, ^m 0852 | 0, ^m 1457 | 0, ^m 0904 | 0, ^m 1099 |
| Noviembre. | 0, ^m 0430 | 0, ^m 1669 | 0, ^m 0012 | 0, ^m 0177 | 0, ^m 1050 | 0, ^m 0689 | 0, ^m 1750 | 0, ^m 0831 | 0, ^m 1050 |
| Diciembre.. | 0, ^m 3187 | 0, ^m 3516 | 0, ^m 0430 | 0, ^m 0556 | 0, ^m 0795 | 0, ^m 0449 | 0, ^m 0943 | 0, ^m 0552 | 0, ^m 0795 |
| | 2, 0586 | 1, 9760 | 0, 3774 | 0, 5652 | 0, 9665 | 0, 5120 | 1, 3469 | 0, 9558 | 0, 9665 |

De los anteriores datos, aunque incompletos, pues que además de las observaciones por un número mayor de años, faltan las referentes á la evaporacion de la tierra y del agua, á la humedad de la atmósfera, á la direccion y fuerza de los vientos, se puede deducir: que en Zaragoza llueve tanto como en Marsella, menos que en Santiago, Oviedo, Génova, Turin y Milan, y mas ó con mas frecuencia que en Granada y Málaga, por consiguiente: que el agua debe valer en Aragon mas que en Galicia y Asturias, y mas que en el Piamonte y la Lombardia: que debe valer tanto como en Marsella y que debe valer menos que en las provincias de Granada y Málaga.

Esto suponiendo que en todas partes, por estar á la misma altura en los adelantos de la agricultura, y en el aprovechamiento del agua, se aprecie y estime esta en lo que debe. La indolencia y el atraso en las buenas prácticas agricolas pueden ser causa de que en un pais, como Aragon por ejemplo, tenga menos valor el agua que en otros puntos donde esté bien comprendida la importancia de los riegos como en el Piamonte y la Lombardia, donde no es tan necesaria. En los paises, como en Aragon, en que suelen reinar vientos fuertes durante muchos dias, la evaporacion es generalmente mas rápida, y se necesitan riegos mas repetidos y con mas cantidad de agua; si á esto se agrega la naturaleza de las rocas que componen el suelo laborable, compuesto, como sucede en el valle del Ebro, de los detritus de yesos, margas y calizas terciarias, que constituyen un terreno limoso y permeable hasta gran profundidad, en el que concurren las tres causas á secar la tierra, la filtracion por la permeabilidad del subsuelo, la accion solar y los vientos, se comprenderá la necesidad de los riegos y por consiguiente el valor del agua. El considerable caudal de aguas, destinado en el Canal imperial á la navegacion y al riego en todo el trayecto de su primitivo proyecto, se emplea ó consume en el dia solo en el riego de una tercera parte de los terrenos, que debia regar con una parte de sus aguas sin menoscabo del caudal necesario para la navegacion. El excesivo gasto de las aguas del Canal imperial por una parte, y la falta de

brazos para el cultivo de los terrenos regables por otra, (1) hacen que en el día no se aprecien las aguas en lo que deben, y en lo que se apreciarán cuando sea forzoso emplearlas con tasa, por la continuacion del Canal y por la necesidad de regar mas terreno.

Para apreciar el valor del agua necesitamos ademas considerar la cantidad necesaria para el riego en cada clase de cultivo.

Segun Mr. Pareto, una lluvia de 1 centímetro de espesor es ya una lluvia fuerte, y su efecto se hace bien sensible sobre la vegetacion. Esta cantidad de lluvia no representa mas que 100 metros cúbicos por hectárea. Es cierto que el agua de lluvia se reparte con mas igualdad que la de los riegos y que hay menos pérdidas; pero los cuidados del regante deben dirigirse á hacer desaparecer esta diferencia. «Segun nuestras observaciones,» dice, «y la esperiencia que nos han proporcionado los trabajos de irrigacion que hemos dirigido, la cantidad de agua necesaria para cada riego se halla comprendida entre 200 y 300 metros cúbicos por hectárea, ó sea una capa de 0,^m020 á 0,^m050, equivalente á 0,87 á 1,50 pulgadas.» En la Lombaría, donde la cantidad de agua necesaria para el riego de una hectárea está computada de 800 á 1000 metros cúbicos, el regante, que ha comprado esta agua de primera mano á los canales, vende las escurrimbres ó sobrantes al propietario inferior, y este á su vez las suele vender á un tercero.

El clima por lo general mas influye en el número de riegos que se deben dar que en la cantidad de agua necesaria para cada riego.

Ademas del riego que debe preceder al sementero en los cereales y legumbres, y el riego de invierno en viñas y olivares, la cantidad de agua y el número de riegos para cada especie de plantas, en el verano, son los siguientes:

(1) Esto es aceptando la opinion vulgar; la verdadera causa del poco aprecio de las aguas no es la falta de brazos, es la falta de capitales, que aplicados convenientemente al cultivo, establecerian habitacion permanente para los jornaleros en las mismas fincas, y demostrarian que donde hay subsistencias seguras no faltan brazos, pues la poblacion siempre aumenta en mayor proporcion que las subsistencias.

| ESPECIES DE PLANTAS. | Metros cúbicos por riego y hectárea. | Número de riegos. |
|-------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Prados naturales..... | 300 | 11 |
| Sorgo..... | 350 | 5 |
| Trebol..... | 350 | 4 |
| Coloquintida..... | 350 | 4 |
| Sandías..... | 400 | 4 |
| Melones..... | 300 | 5 |
| Cebollas..... | 350 | 2 |
| Pastel..... | 300 | 2 |
| Tabaco..... | 350 | 5 |
| Cáñamo..... | 350 | 2 |
| Lino..... | 400 | 5 |
| Zanahorias..... | 350 | 2 |
| Remolachas..... | 350 | 2 |
| Rábanos..... | 250 | 2 |
| Hortalizas y legumbres. | 300 | 24 |
| Mijo..... | 300 | 2 |
| Maiz..... | 300 | 5 |
| Trigo y cebada..... | 300 | 5 |
| Centeno y avena..... | 300 | 1 |
| Habas y judías..... | 350 | 2 |
| Naranjos y algarrobos. | 200 | 20 |
| Olivos..... | 300 | 5 |
| Higueras..... | 300 | 5 |
| Moreras..... | 300 | 2 |
| Viñas..... | 300 | 1 |
| Alcaparros..... | 350 | 4 |
| Lúpulo..... | 350 | 2 |

Nadault de Buffon, rectificando sus anteriores opiniones á consecuencia de nuevas observaciones, estima en $\frac{1}{4}$ de litro por segundo el gasto continuo necesario para el riego de una hectárea de prado. Suponiendo de 6 meses á 180 días la época de los riegos, y la rotacion de 10 días, dicho gasto continuo representará un gasto de 216 metros cúbicos por riego y por hectárea; si la rotacion es de 14 días, se tendrán 278 metros cúbicos por riego y por hectárea. Sin embargo hay muy notables diferencias en las cantidades de aguas empleadas en diferentes países, como se verá en el siguiente estado:

Cantidades de agua empleadas en los prados para el riego de 1 hectárea.

| LOCALIDADES. | Gasto continuo por segundo. | Tiempo que duran los riegos. | Número de riegos. | Cantidad de agua por riego. | Altura de la capa de agua. | |
|--|-----------------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|
| | Litros. | Días. | | Metros cúbicos. | Metros. | Pulgadas. |
| Alto Garona, segun Lesplanes..... | 0,58 | 160 | 16 | 500 | 0,050 | 2,17 |
| Proyectos de canales derivados del Tech y del Thec. por los Ingenieros de caminos..... | 1,00 | 180 | 20 | 777 | 0,077 | 3,34 |
| Pirineos orientales segun J. de Passa. | 0,169 | 180 | 16 | 146 | 0,014 | 0,64 |
| Bocas del Ródano. Id. segun Monsieur Montluisant. | 1,02 | 180 | 20 | 800 | 0,080 | 3,48 |
| Altos Alpes, segun Mr. Favraud..... | 1,66 | 180 | 20 | 1291 | 0,129 | 5,60 |
| Piamonte y provincia de Ivrec..... | 0,68 | 90 | 10 | 555 | 0,053 | 2,31 |
| Id. Mortara..... | 1,00 | 180 | 20 | 777 | 0,077 | 3,34 |
| Id. cerca de Turin. | 0,80 | 180 | 20 | 622 | 0,062 | 2,72 |
| Id. Servatojo del Colambero..... | 0,80 | 160 | 16 | 691 | 0,069 | 3,00 |
| Lombardia, Milan. Id. Pavía..... | 0,36 | 160 | 14 | 360 | 0,036 | 1,56 |
| Grenoble..... | 1,00 | 180 | 20 | 777 | 0,077 | 3,34 |
| Auvernia, Latuor. Id. Mont Dore..... | 0,75 | 180 | 20 | 573 | 0,057 | 2,72 |
| Los Vosgos, segun M. Perrin..... | 0,65 | 160 | 16 | 561 | 0,056 | 2,43 |
| Arcachon..... | 2,00 | 150 | 14 | 1851 | 0,185 | 8,04 |
| Provenza..... | 1,25 | 150 | 14 | 1156 | 0,115 | 5,00 |
| Pirineos orientales y España..... | 0,63 | | | | | |
| Morata de Tajuña. | 0,50 | 180 | 16 | 245 | 0,024 | 1,06 |
| | 0,83 | 221 | | 890 | 0,089 | 3,87 |

En Zaragoza, en el término de Miraflores se emplean 476 metros cúbicos por un riego de una cahizada. Como 1 cahizada=20 cuartales=0, ^{hect.} 476787 resultan 998,5 metros cúbicos por hectárea y una capa de 0, ⁰⁹⁹⁸ =4,25 pulgadas castellanas=3,94 pulgadas inglesas, cantidad 3 veces mayor que la que suele llover en un mes.

Con una muela de agua=0, ²⁶⁰ por segundo se pueden regar en las 12 horas del día 23,6 cahizadas de 20 cuartales. Como al año deben regarse 533,3 cahizadas, para que á 15 reales una, que se paga de alfarda, importen los 8000 rs. anuales en que está valuada una muela de agua, se infiere que al año dan 26,6 riegos; es decir, mayor número de riegos que los que en el Piamonte y la Lombardia se dan á los prados y mas cantidad de agua en cada uno; consumiendo 26560 metros cúbicos por hectárea en los 26,6 riegos, lo que en los 180 días representa un gasto continuo de 1,70 litros por segundo.

Para calcular el valor absoluto del agua, comparamos el valor de la cosecha en regadío y en secano.

En Bardallur, por ejemplo, una cahizada de tierra de regadío de 1.ª calidad produce 61 fanegas de trigo, que á 13 rs. valen 793 rs.: descontando 436 rs.=55 por 100 por los gastos de cultivo y demás, quedan 357 rs. de producto liquido. Una cahizada de tierra de secano de 1.ª calidad produce 21 fanegas de trigo, que valen 273 rs.: descontando 174 rs.=64 por 100 por los gastos, quedan 99 rs. de producto liquido. De modo que los 15 rs. que cuesta el agua para regar una cahizada, producen 258 rs., que es la diferencia entre los 99 y 357.

Consumiéndose 12661 metros cúbicos de agua por cahizada cada año, y pagándose 15 rs.; resulta que por 1 real se han comprado 844 metros cúbicos, ó lo que es lo mismo que un metro cúbico de agua solo cuesta una milésima parte de real.

Distribuida como agua potable, un real fontanero de agua vale y cuesta 8000 rs. anuales. Una muela de agua=0, ²⁶⁰ por segundo=22464 metros cúbicos en las 24 horas=6921 reales fontaneros, que valen y cuestan 55.368,000 rs. De modo que una muela de agua, que solo cuesta 8000 rs., puede ad-

quirir un valor de 55 millones aplicada al abastecimiento de una poblacion como agua potable.

En la provincia de Murcia $\frac{1}{4}$ de hila de agua suele costar 100 rs.; por lo comun cuesta de 60 á 80 rs., y por consiguiente una hila suele costar 400 rs. por un solo riego. En Lorca en ciertas épocas del año se pagan 500 y aun 800 rs. por regar una tahulla de tierra de 1600 varas cuadradas con una hila durante una hora. Como el gasto de una hila de agua es 7,68 litros por segundo, 34 veces menor que la muela de agua de Zaragoza, el valor del agua en la provincia de Murcia es mas de cien mil veces mayor que en Zaragoza, puesto que 2765 litros de agua cuestan en Lorca 500 reales, y 12.661,000 litros de agua cuestan en Zaragoza 15 reales, si el agua se espendiera en Lorca al precio que tiene en Zaragoza, los 2765 litros costarian 0,003 de real, ó menos de la tercera parte de un céntimo de real: si el agua costara en Zaragoza lo que cuesta en Lorca, los 12.661,000 litros costarian 2.289,511 reales.

Esta diferencia tan enorme en el consumo del agua en dos provincias de España merece estudiarse: indudablemente existen causas físicas que la justifican; pero estas causas no están determinadas ó no las conocemos, pues no basta la vaga indicacion de que en la provincia de Murcia llueve poco ó nada y que el suelo con poco riego produce mucho.

Si la Meteorología no es aun una ciencia propiamente dicha; si falta mucho para la perfeccion en el sistema de observaciones meteorológicas, segun la respetable opinion de MM. Biot y Regnault; tambien es cierto que á los datos que estas observaciones han proporcionado se debe el conocimiento de las líneas internas, el conocimiento de la pérdida del calor por radiacion en la superficie terrestre, el de las variaciones diurnas en el barómetro ó en la presion atmosférica, el de la diferencia en la cantidad de agua que cae en una lluvia, segun se recoja cerca de la superficie ó á cierta altura, el de que llueva mas, ó cae mas cantidad de agua, en los países meridionales donde llueve pocas veces que en los del Norte donde llueve casi todos los dias. Si este último hecho se confirmase en parte en España, es decir, que si en nuestras provincias meridionales lloviese en po-

cas veces al cabo del año, si no tanto, al menos una mitad que en las provincias del Norte, donde son mas frecuentes las lluvias, se tendria demostrada la conveniencia de *recoger en pantanos el agua de las lluvias en las provincias del Mediodia* para distribuirla en los dias de sequía: y donde no pudiera dejarse al interés individual el cuidado de suplir esta necesidad, debieran practicarse por el Estado las obras necesarias.

Pero estas obras, costeadas por el Estado ó por los particulares, no reportarian todas las ventajas que son de esperar, si no existian una medida y una distribucion exactas de las aguas.

A salvar este inconveniente se dirige el trabajo que vamos bosquejando, para que el Gobierno lo complete con los medios de que puede disponer y de que nosotros carecemos.

(Se continuará.)

Hidrología subterránea.

Investigaciones sobre los pozos artesianos: (Carta de M. Gaudin presentada por M. Despretz á la Academia de Ciencias de Paris en sesion de 14 de Octubre último.)

« De una obra sobre los pozos artesianos en que al presente me hallo trabajando tomo un pasage relativo á una cuestion importante y que me parece no puede menos de excitar un vivo interés en este momento.

» Cuando se trata de las aguas artesianas que provienen del terreno inferior á la creta la primera cuestion que se presenta es la de saber el volúmen de agua en el mismo contenido y si dándole salida á la superficie podrá llegar el caso de que se agote.

» Tratando de resolver esta cuestion se reconoce que el volúmen de agua es *inagotable*. Los elementos del cálculo son tan simples y de tal modo ciertos que se me figura que nadie podrá poner en duda esta conclusion.

» El terreno de la arenisca verde interpuesto entre la creta y

la caliza jurásica ofrece un espesor medio de 50 metros, de los cuales unos 25 consisten en arcillas y areniscas, y queda por consiguiente un espesor de otros 25 en arenas finas y gruesas (1).

»Un metro cúbico de arena pesa 1.600 kilogramos, mientras que el cuarzo compacto pesaría 2.500 según su peso específico. Resulta, pues, un vacío de la tercera parte próximamente; de suerte que cada metro cúbico de arena penetrada de agua contiene 333 litros de esta (2). Ahora bien, la capa de arena existente debajo de la creta puede ser representada por un disco de 160 kilómetros de radio, y su superficie por 80.000 kilómetros cuadrados que, multiplicados por 8 metros, espesor de la hoja de agua dan en metros cúbicos la cifra de 640 seguida de nueve ceros. Partiendo por 10 millones y después por 365, el cociente representa el número de años necesario para agotar esta hoja de agua á razón de 10 millones de metros cúbicos por día. Resultan 175 años, ó al menos la mitad ó 80 años, suponiendo que la arena, hallándose penetrada de agua, no cede sino la mitad de ella.

»Para saber á cuánto asciende el aumento anual de la hoja de agua es preciso multiplicar la superficie de la capa total por medio metro de agua, que es una evaluación moderada de la cantidad de lluvia absorbida cada año. Tomando 160 kilómetros por radio y 600 metros por el espesor comprendido entre la línea de nivel de las arenas superiores hasta su encuentro debajo de la creta, estos 600 metros representan la tangente del ángulo de inclinación de la capa de arenisca verde, que resulta ser de 13 minutos de grado. Tomando 58 metros por tangente del ángulo de 13 minutos, el radio, es decir, el largo del afloramiento de las arenas verdes, se halla representado por 13.300 metros. Multiplicando, pues, 1.000 kilómetros, longitud de la zona, por 13.300 metros, su ancho, y dividiendo por 2, se halla por vo-

(1) Entiéndase que M. Gaudin no se refiere sino á la cuenca geológica de París. (Nota de la Redacción.)

(2) El peso del agua embebida como corresponde en medio litro de arena seca del pozo artesiano de Passy hallé que es de 160 gramos.

lúmen de agua anual expresado en metros cúbicos, el número 665 seguido de siete ceros. Partiendo de nuevo por 10 millones y por 365 se halla por cociente el número 1,82 que manifiesta que el abasto anual será casi doble del consumo.

»Es preciso observar, en fin, que un gran número de ríos, tales como el Oise, Aisne, Marne, Sena, Yonne, Loira, Cher y Vienne, sin contar una multitud de arroyuelos, vierten sus aguas en esta capa á un nivel superior, siempre sobre una longitud de 13.300 metros lo que debe compensar con mucho exceso el derrame continuo que tiene lugar en el afloramiento inferior de la capa acuífera del lado del mar. De lo cual deduzco que la masa de agua almacenada en las arenas, con el aumento anual es *verdaderamente inagotable*, pudiendo bastar en todo tiempo sin disminución apreciable para el rendimiento de 500 pozos artesianos iguales al de Passy (1).»

Industria minera de la Grecia.

Uno de los principales manantiales de prosperidad futura de la Grecia consiste en las riquezas que oculta su suelo, que no ha sido explotado hasta ahora. El Gobierno helénico ha conocido por fin que ya era tiempo de utilizar estas riquezas, y dentro de poco se publicará una ley relativa á la concesión y explotación, de minas, semiminas y canteras, para cuya redacción se ha tomado por modelo la ley francesa de 1810. Hé aquí algunas de las disposiciones que comprenderá:

La explotación se ejecuta en virtud de concesión del Gobier-

(1) El nuevo pozo artesiano de Passy ha dado agua por fin en el último mes de Setiembre á la profundidad de 586^m50. Su diámetro es mucho mayor que del pozo de Grenelle; y no es otra la causa, contra lo que creían algunos ingenieros, de que el agua lanzada sobre la superficie sea de 25.000 metros cúbicos en 24 horas, mientras la del de Grenelle es de 900 solamente. El célebre M. Kind dirigió esta feliz operación, cuya marcha ha sido seguida con un cuidado particular por el primer geólogo de nuestros tiempos, M. Elie de Beaumont.

(Nota de la Redacción.)

no otorgada por medio de un Real decreto á propuesta de los ministros del Interior y de Hacienda y previa decision de un consejo compuesto de diferentes altos funcionarios. La comision fija la parte que corresponde al propietario de la superficie del terreno y que consiste en el 10 por 100 del producto líquido. El derecho de posesion de la mina será perpétuo. La enagenacion en totalidad, la reparticion en porciones, y los arrendamientos, exigen la prévia autorizacion del Gobierno griego. Las minas se consideran como inmuebles y como muebles los productos extraídos.

Todo griego ó extranjero, ya sea en su nombre, ó en calidad de representante de una sociedad puede pedir la concesion de una mina, y el Gobierno helénico otorga la concesion al peticionario que le parece mas conveniente.

Tienen derecho á la inscripcion hipotecaria en virtud de la ley: 1.º, el que ha descubierto la mina para asegurar la indemnizacion que le corresponde si no se otorga la concesion; 2.º, los que han proporcionado fondos para el descubrimiento ó para la explotacion de la mina.

Los propietarios de minas no pagan mas que un solo impuesto al Estado, el cual se determina anualmente por la Ley de presupuestos, y recae sobre el producto, deduccion hecha de los gastos de material y de mano de obra aplicados á la explotacion, no pudiendo esceder del 10 por 100 del producto líquido. Además se impone un derecho de un céntimo por franco sobre el producto líquido para formar un capital de reserva destinado á acudir al socorro de los obreros en caso de accidentes. Los propietarios de minas están obligados á indemnizar á los dueños de los terrenos que ocupen ó sufran deterioro con los trabajos de extracción.

La explotacion de las semiminas (miniéres) solo se permite en virtud de autorizacion del ministerio del Interior. Si el producto no está sujeto á un derecho determinado por una ley especial, los explotadores de semiminas no pagan al Tesoro mas que un solo impuesto en metálico, el cual se fija siempre anualmente por la Ley de presupuestos y nunca puede esceder del 10 por 100 del producto líquido.

La explotacion á cielo abierto de las canteras se permite con entera libertad. Los explotadores de canteras están sujetos al pago del derecho precitado de 10 por 100 del producto líquido.

La vigilancia sobre las minas se ejercerá por un inspector de minas, auxiliado por ayudantes y aspirantes. Si el dueño de una mina no se conforma con las órdenes del ministro del Interior, relativas á la seguridad de los mineros, se le manda cesar los trabajos y hasta la explotacion de la mina en cuestion; si un propietario de mina suspende la explotacion por mas de un año, puede perder el derecho adquirido para la explotacion, por medio de un Real decreto. En este caso se vende la mina en pública subasta y el producto de la venta se entrega al expropiado ó á sus derecho-habientes.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

ESTADISTICA.

DISTRITO DE ALMERIA AÑO DE 1860.

RAMO DE LABOREO.—MINAS PRODUCTIVAS.

| Número de las concesiones. | Clase de mineral. | Superficie en méts. cuads. | Número de operarios. | Máquinas de vapor. | Producto en qqs. méts. | Observaciones. |
|----------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|------------------------|---|
| 13 | Hierro.... | 886.436 76 | 181 | » | 298.390 » | Las máquinas de vapor anotadas son las destinadas al desagüe de las minas del Jaroso en Sierra Almagrera. |
| 277 | Plomo.... | 8.549.880 83 | 5.988 | 2 | 357.255 » | |
| 10 | Cobre.... | 346.032 71 | 104 | » | 5.880 » | |
| 12 | Zinc..... | 558.990 80 | 514 | » | 46.640 » | |
| 1 | Mercurio. | 13.974 77 | 2 | » | 11 50 | |

RAMO DE BENEFICIO.

| NUMERO DE LAS OFICINAS DE BENEFICIO. | Clase de mineral beneficiado..... | Número de operarios. | MAQUINAS. | | HORNOS. | | | Producto en qs. mts. | Observaciones. |
|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------|------------|---------------|--|----------------|
| | | | Hidráulicas..... | De vapor..... | Altos..... | De manga.. | Reverberos... | | |
| 1 | Hierro. | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9.200 | El horno alto ^o solo ha estado en actividad 2 meses. 7 fábricas de Sierra Almagrera han producido, además de plomo, 7990 1/2 marcos de plata. | |
| 24 | Plomo. | 473 | 3 | 3 | 37 | 66 | 263.744 | | |

NOTAS.

- 1.ª En el año á que se refiere esta relacion, no se ha elaborado sal comun en las salinas de Roquetas segun comunicacion del Administrador de Hacienda pública de la provincia de fecha 16 de Mayo último.
- 2.ª Además de las fábricas espresadas existen en la capital 3 pequeñas para la fabricacion de municiones que trabajan á cortas temporadas y cuya produccion no se halla incluida en los plomos producidos, ni puede calcularse con aproximacion por la inconstancia en sus operaciones.
- 3.ª La plata obtenida y que figura en la casilla de observaciones se ha exportado con el plomo que la contiene.
- 4.ª A fines de 1860 se han construido 2 hornos de calcinacion de mineral de zinc en la fábrica de Alcora y otros dos de la misma clase en el Puerto de Roquetas, que han funcionado una corta temporada.

VARIEDADES.

La electricidad y los caminos de hierro por don Manuel Fernandez de Castro, Ingeniero del Cuerpo de minas.—En la obra del distinguido y justamente celebrado Ingeniero Mr. Aug. Perdonnet titulada *Nociones generales sobre los caminos de hierro*, pág. 423, se lee el siguiente párrafo:

«Fernandez de Castro. La obra recientemente publicada por M. Fernandez de Castro bajo el título de la *Electricidad y los caminos de hierro* en dos tomos, es de las que deben formar parte de la biblioteca de los Ingenieros de Caminos de hierro. No hubieramos hecho mencion de ella si hubiese sido esclusivamente consagrada á las aplicaciones de la electricidad á los caminos de hierro. El catálogo de las obras que propiamente tratan de los caminos de hierro, es ya muy voluminoso, y juntando á

«ellas las relativas á la electricidad habríamos salido inevitablemente del cuadro que hemos sido obligados á imponernos. Pero una parte de la obra de M. de Castro, la tercera, es casi enteramente estraña á la Telegrafía eléctrica, y contiene una esposicion de la historia de la locomocion por medio del vapor, y un tratado de las diferentes causas de accidente. — «Es notable que en España asi como en Inglaterra y Francia hayan sido los Ingenieros de minas los que han publicado las primeras obras sobre los caminos de hierro.»

En la pág. 140 de la misma obra se lee lo que sigue: «El primer camino de hierro de Francia el de Saint Etienne á Andrezieu ha sido construido por un Ingeniero del Cuerpo imperial de minas..... y los caminos de Saint Germain y Versailles (ribera derecha) construidos algunos años despues del de Saint Etienne, por Ingenieros civiles asociados á Ingenieros del Cuerpo imperial de minas.»

Copiamos los párrafos anteriores en nuestra *Revista*, porque escritos por una persona muy autorizada, dan una prueba de que los conocimientos que un Ingeniero de minas debe poseer, no son en modo alguno ajenos á los que se necesitan para dirigir la construccion de un camino de hierro, ni para entender en los diferentes servicios que constituyen su explotacion.

No es para nosotros de estrañar que los Ingenieros de minas hayan escrito respectivamente en Inglaterra, Francia y España las primeras obras técnicas relativas á caminos de hierro: tampoco lo es que los Ingenieros de minas hayan construido los primeros caminos de hierro en Inglaterra y Francia. Esta clase de construccion han nacido en las minas de carbon de Inglaterra, y la índole especial de los conocimientos de que los Ingenieros de minas deben estar dotados, hace que sean acaso los mas adecuados, para entender en la parte principal de estas construccion, y en lo mas interesante de su servicio y explotacion.

Sus conocimientos en la química, en la metalurgia, en la mineralogía y en la geología, que deben ser mas estensos que los que se conceptuan necesarios para las demás clases de Ingenieros, y los que deben poseer en mecánica y construccion, les hacen á propósito para entender tal vez mejor que los demás de la calidad de los materiales que principalmente entran en la construccion de un camino de hierro, y de los necesarios para su explotacion, tanto respecto de los que constituyen lo que se entiende por material fijo, como por material móvil; así como tambien de la parte relativa al servicio de aguas y de la que se refiere al de combustibles, asuntos para cuya inteligencia reciben en las escuelas de minas de Francia, Bélgica y España una estensa instruccion, siendo bastante análogos los reglamentos que con relacion á la enseñanza rigen en ellas.

Por las antedichas razones no extrañamos que tanto en Francia como en Inglaterra y Bélgica, los Ingenieros de minas sean buscados para ponerse al frente de las explotaciones de los caminos de hierro, ni que los Gobiernos les empleen en la inspeccion que en diferentes servicios de esta clase de empresas deben ejercer. Lo que sí extrañamos es que nuestro Gobierno no haya tenido hasta ahora en cuenta que tambien puede servirse de los Ingenieros que forman el Cuerpo de minas de España, para ejercer esta inspeccion en todos los servicios de un camino de hierro en que por su profesion sean competentes; y mucho nos alegraríamos, y así lo esperamos de su ilustracion, de que lo advirtiese antes de encomendarla á otras corporaciones ó personas, que acaso no sean tan á propósito para ella.

Al Cuerpo de Ingenieros de minas deberian tambien encomendarse otros servicios á que está llamado directamente, y que hoy no se hallan a su cuidado, ó están por completo desatendidos. La inspeccion sobre las canteras de toda especie, sobre el alumbramiento, régimen y conservacion de las aguas, sobre la perforacion de los pozos artesianos, direccion facultativa de las salinas, inspeccion de máquinas de vapor, de construcciones pirotécnicas, construccion de cartas geológicas agronómicas, y otros asuntos análogos debieran hallarse á su cargo. De esta manera con provecho para el pais, y satisfaciendo el patriotismo de que se hallan animados los individuos del Cuerpo, sacaria el Estado gran partido de los gastos que invierte en la educacion y conservacion de un instituto, que podria ser mucho mas útil que lo es en el día, relegado como está á la direccion facultativa de las pocas minas que se trabajan por cuenta del Estado, y á la ejecucion de los reconocimientos y demarcaciones de minas de particulares.

Podrá decirse que el Cuerpo de Ingenieros de minas cuenta pocos individuos para ocuparse desde luego en tantos asuntos; pero si una vez se organizase su servicio convenientemente, y se ampliase su personal hasta el grado necesario, la juventud se dedicaria con mas afán á esta carrera en que veria un porvenir mejor que el que hoy entrevé, y el Gobierno dentro de pocos años tendria el número necesario de personas inteligentes para dirigir y conseguir el desarrollo y adelantos de que son susceptibles muchos ramos importantes de los que constituyen la riqueza de nuestra nacion.

*Por todos los articulos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.*

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

ADVERTENCIA.

Las páginas cuya lectura vamos á ofrecer á nuestros lectores, formaban parte de la Memoria que sobre las Minas de Almaden y Almadenejos tuvimos la honra de escribir de orden de S. M. en los años de 1856 y 1857, y que, sometida á la Soberana aprobacion, mereció la alta estima de una estampacion oficial hace poco tiempo entregada al dominio público. La causa de haber separado del cuerpo de esta obra la Reseña histórica y administrativa de aquel importante Establecimiento, no ha sido

TOMO XII. N.º 276. (15 de Noviembre de 1861.) 37

otra que la sancion de lo dispuesto por la ilustrada Junta Superior Facultativa de Minería al evacuar su laudatario Informe sobre la importancia y validez de nuestro trabajo ; informe en el que entre benévolas frases , para nosotros mas gratas cuanto mas valioso es su origen , se recomendaba la publicacion de la Memoria , reduciendo su estension por razon de economía y para evitar detalles y reflexiones que no son de importancia para el público y litografiando solo , del voluminoso Atlas que la acompañaba , los dos planos en que se figura la marcha del nuevo sistema de labores y el corte transversal de los trabajos seguidos hasta el dia (1). Estractada la Memoria solicitamos, en

(1) Este documento oficial está redactado en los siguientes términos:— «Junta Superior facultativa de Minería.—Ilmo. Sr.—Esta Junta ha examinado con todo detenimiento la muy interesante y concienzuda Memoria que , sobre las minas de azogue de Almaden y Almadenejos, han escrito de orden de S. M. los Ingenieros D. Fernando Bernaldez y Don Ramon Rua Figueroa , acompañada de 30 planos sumamente esmerados , y en su vista crea de su deber hacer presente á la consideracion de V. I. que la estension con que está redactada esta obra importante ha permitido á sus laboriosos autores esponer en primer lugar todas las noticias de algun interés referentes á aquel Establecimiento , abrazando la parte histórica de las antiguas y de las actuales explotaciones , la descripción geológica del terreno en que se encuentran , la naturaleza , yacimiento y demás condiciones de los criaderos de azogue , el sistema actual de laboreo , sin omitir ninguna de las diversas y complicadas operaciones que abraza y el costo de cada una , así como los diversos métodos que para el beneficio ó destilacion de los minerales han estado en uso , los que se emplean actualmente y las principales reformas que han sido indicadas , calculando con buenos datos el costo de cada faena y el que ocasiona por todos conceptos el quintal de azogue obtenido.—Exa-

cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 34 del Reglamento del Cuerpo , la competente licencia para publicar la parte suprimida y esta es lo que hoy damos á luz en estas páginas; no porque creamos de una gran enseñanza su publicacion , ni tampoco por halagar nuestra vanidad de autores , que no es en un fruto imperfecto y desaliñado donde pudiéramos fundarla , sino para completar la parte oficialmente publicada reuniendo á ella numerosas noticias que , sino de interés actual , lo son al menos para el conocimiento histórico de aquella importante finca del Estado. Esta Reseña , pues , debe considerarse como el prolegómeno de la Memoria , y quizás , por efecto de la ilacion de

»minan luego el régimen de administracion y de contabilidad con todos
»los detalles que abraza , las modificaciones que en diversas épocas ha
»sufrido y los defectos mas notables de que adolecen. La parte mas inte-
»resante , por ser tambien el principal objeto de la Memoria , es la dedi-
»cada á señalar los defectos del actual sistema de laboreo y beneficio y el
»nuevo que en su opinion debe reemplazarle.—En esta parte nada deja
»que desear el citado trabajo , que abarca hasta en sus mas minuciosos
»pormenores un sistema completo de explotacion á la altura de todos los
»adelantos modernos y adecuado del todo á las especiales condiciones de
»aquellas minas ; cuyo nuevo sistema , planteándole con acierto , no po-
»drá menos de producir cuantiosas economías y muy beneficiosos resulta-
»dos.—La Junta , pues , considera obra de un mérito relevante la Memo-
»ria y el Atlas que sobre las minas de Almaden han presentado los Inge-
»nieros Bernaldez y Figueroa , opinando que deben llevarse á cabo lo
»mas pronto posible , bajo su inmediata direccion , todas las reformas que
»proponen.—Con respecto á la enagenacion de aquellas minas , se abstie-
»ne esta Junta de dar una opinion definitiva por lo grave y trascendental de
»esta medida , pero si el Gobierno no se halla dispuesto á llevar pronto á
»cabo las reformas de que se trata , desde luego juzga preferible la ena-

ideas en la concepcion de una obra, por esa lógica natural que se desprende del estudio del pasado y filtra insensiblemente de nuestra pluma al describir lo presente, quizás, decimos, no puedan comprenderse ó esplicarse algunos hechos ó reformas consignadas en la una sin tener un conocimiento exacto de la otra.

El Establecimiento de Almaden necesitaba, por otra parte, un estudio vastísimo, mucho mas vasto sin duda que el que nosotros, envueltos en numerosas contrariedades, hemos emprendido. Su pasado, su presente y su porvenir ofrecen un interés extraordinario para que se omita ninguna circunstancia que dé á conocer las vicisitudes del uno, la situacion del otro, el temor que se abriga en el último. Por eso hemos creído indispensable, al desempeñar nuestro difícil cometido, hacer extensivas nuestras

«generacion =Ultimamente, en atencion al mucho interés y gran copia de
 «datos instructivos que ofrece el trabajo á que este informe se refiere,
 «convendria su publicacion reduciendo por razon de economia y para evi-
 «tar detalles y reflexiones que no son de importancia para el público, la
 «extension de la Memoria y litografiando solo del voluminoso Atlas que la
 «acompaña, los dos planos en que se figura la marcha del nuevo sistema
 «de labores y el corte transversal de los trabajos seguidos hasta el dia.=
 «Despues del juicio que esta Junta deja emitido acerca del sobresaliente
 «mérito de la obra, parece escusado decir que los Ingenieros que la han re-
 «dactado se han hecho acreedores á la mas distinguida consideracion por
 «parte del Gobierno de S. M =Lo que por acuerdo de esta Corporacion
 «tengo la honra de informar á V. I. devolviendo la citada Memoria con su
 «Atlas en cumplimiento de la orden fecha 24 de Abril del año próximo pa-
 «sado =Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 31 de Marzo de 1859.=
 «Guillermo Schulz.=Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Indus-
 «tria y Comercio.»

investigaciones á la historia y á la administra-
 cion de aquella finca: historia y administracion
 que encierran en su seno los ya corrompidos
 gérmenes de viciosas prácticas y de incalifica-
 bles errores; por eso tambien creemos ahora
 conveniente restablecer el cuerpo principal de
 nuestra obra con los miembros que la amputa-
 cion ha segregado. Aun así: ¡cuánto resta por
 decir para conocer á fondo aquel Estableci-
 miento! ¡Cuán difícil penetrar con el escalpelo
 del análisis en el seno de aquellas dependencias
 del Estado! ¡Cuán forzoso todavía mutilar la
 vera-efigie de aquella finca nacional escondien-
 do entre sus inescrutables y gastados pliegues las
 llagas de su informe cuerpo!

CAPITULO I.

INCERTIDUMBRE SOBRE LA ANTIGÜEDAD DE LAS ESPLORACIONES EN AL-
 MADEN. — DOMINACION ÁRABE. — TRABAJOS DESPUES DE LA RECONQUISTA. —
 CESION DEL TERRITORIO DE ALMADEN. — INTERPRETACIONES. — ERECCION DEL
 PUEBLO EN VILLA. — PRIMEROS ARRENDAMIENTOS. — ARRENDAMIENTO POR
 LOS FÚCARES. — DESCUBRIMIENTO DE LA AMALGAMACION. — PRODUCTOS DE
 LAS MINAS. — SU SITUACION AL FIN DEL ARRIENDO. — VENIDA DE BUSTA-
 MANTE Á ALMADEN. — INTRODUCCION DE LOS HORNOS DE ALUDELES. — FON-
 DOS DESTINADOS AL DESARROLLO DEL ESTABLECIMIENTO. — IMPOSIBILIDAD
 DE SU REHABILITACION. — SU DESGOBIERNO Y ESCASECES PECUNIARIAS. —
 INCENDIO DE LAS MINAS. — PRIMEROS DIRECTORES FACULTATIVOS. — NUE-
 VOS CAMPOS DE ESPLORACION. — TÉRMINO CONCEDIDO A LAS MINAS. — ORI-
 GEN DE LA ESCUELA DE CAPATACES. — FOMENTO DE LOS TRABAJOS. — INSTA-
 LACION DE LA MÁQUINA DE VAPOR. — CAMBIO DEL SISTEMA DE LABOREO. —
 RESEÑA HISTÓRICA DE ALMADENEJOS.

Fuera tarea difícil y de dudoso éxito investigar el origen
 de las Minas de Almaden.

Plinio, Teofrasto, Vitruvio y otros escritores antiguos afirman que el cinabrio de España procedía de la región Sisaponense. Esta aserción ha sido lo suficiente para que el historiador moderno, escudriñando los anales de la historia antigua, revolviendo los códices de nuestras bibliotecas, haya querido fijar en medio de esa vasta comarca de la dominación romana, el foco que sus predecesores señalaban como uno de los recursos de la república que entonces estendía do quiera sus águilas vencedoras. ¡ Vano intento á que se oponen las impenetrables sombras de lo pasado ! No aseguraremos como Sabau y el P. Florez que la Sisasopa griega haya existido á las inmediaciones de nuestro Valdeazogues ; no apoyaremos al Abate Masdeu consignando que esa Ciudad apetecida sea el oscuro pueblo de Chillon ; ni el ciego espíritu de localidad nos impulsará tampoco, como á otros escritores, á aseverar que la antigua Sisapona sea el moderno Almaden. Baste saber que en la región á que la Ciudad griega daba su nombre, se hallaba enclavada la que mas tarde debia de perder su origen y su nombre entre el estruendo de la invasión sarracena. Baste saber que en esa región que los hijos del Lacio dominaban, existiendo quiera numerosos vestigios de antiguas explotaciones de cinabrio, ante cuyas exhaustas galerías retrocedieron los infatigables investigadores del pasado siglo. De ahí, y no de otra parte, debian proceder las 10.000 libras de *finísimo cinabrio* que se esportaban de España cuidadosamente selladas y resguardadas para la Ciudad de las siete Colinas.

La caída del imperio romano cubrió con la losa del olvido las explotaciones minerales que por do quiera ofrecia el suelo hispánico. En medio del estrépito de la guerra, entre las huras del pillage y la conquista, se olvidaban por algun tiempo, ó tal vez para siempre, esos focos de riquezas que atraian de lejanos pueblos poderosas legiones de conquistadores y disputaban su posesión como un enjambre de buitres al lanzarse sobre codiciada presa.

Después de esas luchas solo quedaba un recuerdo de nuestros anhelados tesoros : recuerdo perpetuado en el corazón de las generaciones que nos precedieron : la tradición popular ; ese

libro indestructible resguardado de la mano asoladora de los siglos, pero cuyas hojas trastorna la memoria del hombre al depositar ese eterno legado en la mente de sus hijos.

La dominación árabe, que ha sembrado nuestras montañas y nuestros valles de numerosos recuerdos, entregóse tambien en el largo período de su existencia á la explotación de los minerales.

El genio emprendedor é inteligente de los hijos del Yemen, no podia ver con indiferencia las riquezas naturales de un suelo para cuya posesión vertió su sangre en una encarnizada lucha de siete siglos. Los nombres de *Almaden* y *Almadenejos* que nos dejaron los árabes, prueban hasta la evidencia una explotación de sus minas ; explotación que debió cesar para el obrero musulmán á la conquista de este territorio por D. Alfonso VII en el año de 1135.

Si oscura aparece la historia de las Minas de Almaden antes de esta época, eso lo es menos después en que las armas cristianas, ébrias de glorias y afanosas de laureles, acorralaban á los sectarios de Mahoma hasta sus últimas trincheras de Granada. Desde el citado año de 1135 hasta principios del siglo XV, nada encontramos referente á la explotación de estas minas sino algunas noticias dispersas y mutiladas, verdaderos fragmentos con los que es imposible construir el edificio de su historia. Nosotros, sin embargo, los consignaremos en estas páginas, como el que inscribe en un *memorandum* las oscuras y borradas inscripciones de los monumentos que recorre.

Cuando Alfonso VII llevaba sus huestes vencedoras hasta Córdoba, debieron continuarse por los nuevos poseedores las explotaciones de estos minerales hasta el reinado de D. Sancho IV. Así lo prueban las monedas que de este monarca se encontraron á últimos del pasado siglo á las inmediaciones de la actual *Mina del Castillo*. Monedas depositadas cuidadosamente en los cimientos de un horno de fundición que al roturar un camino se descubrieron. ¡ Monumento que desgraciadamente se ha perdido para la historia de la metalurgia antigua !

La existencia de estos trabajos, tan inmediatos á la época de la conquista de aquel territorio, nos revelan que sus nuevos

poseedores siguieron las explotaciones de los árabes, que habían dado ya á la mina y á sus productos, dos nombres inextinguibles desde entonces y que no bastarán á borrar la marcha de las edades. Es imposible conceder, como suponen algunos escritores, que las minas hayan sido olvidadas por los hijos del desierto. Recuérdese sino su cultura, su ilustración y los vastos conocimientos que de las ciencias químicas poseían.

Después de la reconquista era necesario, según la usanza de aquellos tiempos, distribuir el territorio conquistado y el Rey Don Alonso VIII, en 27 de Marzo de 1166, donó de por mitad la Villa de *Chillon con su Almaden* al Conde D. Nuño y á la orden de Caballería de Calatrava. Esta donación fué confirmada en 10 de Octubre de 1189, fijando los límites de la Población de Chillon y dejando á las actuales minas fuera de la línea divisoria. Esto ha dado margen á que algunos escritores, panegiristas del moderno Almaden, hayan sostenido que la Villa de Chillon tenía otra mina de azogue á la que se hacía referencia en la donación de D. Alonso VIII. Corroboran su aserto con otra cesión hecha en Sevilla por D. Fernando, fecha 16 de Febrero de 1249, en la que S. M. daba á la citada orden de Calatrava la mitad de la mina de *argent vivo* de Chillon llamada vulgarmente Almaden, que había de beneficiarse á medias por la Corona y el gran Maestro, previniéndose que concluido el pozo entonces existente se abriese otro.

Una circunstancia mas presentan en su apoyo los partidarios de la opinión enunciada. La Villa de Chillon, que pertenecía en 1570 al Conde D. Sancho, hermano del Rey D. Enrique, fué vendida en 6.000 doblas de oro á favor de D. Diego Fernandez, Alguacil Mayor de Córdoba y Alcaide de los donceles del Rey: venta que ha sido el origen del dominio que sobre la citada Villa tuvieron los Sres. Duques de Medinaceli. Vendida de nuevo por estos al Estado en 1779, nada se dice en los numerosos documentos justificativos de su Señorío y derechos, sobre las actuales Minas de Almaden, antes por el contrario, mandó el Rey que nada se diese á los Duques por la mina de azogue de Chillon como *insignificante* y comprendida dentro del radio de las cuatro leguas asignadas á la de Almaden, toman-

do por punto de partida la boca de sus minas. Registrada, por último, la mina de Chillon en 1740 confirmóse plenamente la idea despreciativa que acerca de ella tenía aquel monarca. No es necesario una discusión fatigosa para demostrar que si la Villa de Chillon tenía su Almaden, á mediados del siglo XII, lo que no aparece comprobado, el Almaden á que se refiere la cesión de D. Alonso VIII es, á no dudarlo, el actual y todas las demás minas que en este término se conocían y que el citado monarca abraza con el nombre genérico árabe. Para corroborar esta opinión, diremos que el término señalado en la Real Cédula confirmando la cesión y perteneciente á la orden de Calatrava, es el collado de los Almadenejos, entre los ríos Guadalme y Guadamora por una parte, y por otra, la confluencia de los ríos de Alcudia, Gargantiel y Guadalme, constando en la misma Cédula que el citado Rey D. Alonso, dió todo el término de Calatrava á esta orden militar para que lo poblasen y sus ganados lo pastasen, con mas *los Almadenes ó minas* que allí por entonces se trabajaban. Las cuestiones suscitadas por sus respectivos territorios entre la Ciudad de Toledo y la orden de Calatrava, fueron dirimidas por el Rey D. Alonso en 1269, confirmando á la segunda sus derechos al territorio de Calatrava, los *Almadenejos y Almaden de Chillon*. Es, pues, innegable que este último comprende también la mina de Almaden: conceder otra cosa sería perderse en un laberinto de conjeturas, demasiado intrincado ya sin necesidad de nuevas hipótesis y sutilezas (1).

(1) En el Informe evacuado por D. Juan de Pedroso, Consejero de Hacienda, el año de 1613 y que tendremos ocasión de citar algunas veces, se lee lo siguiente: «Entre Chillon y Almaden en la misma corriente de la veta dentro del término de Chillon, hay otro pozo de que se tiene tradición se ha sacado azogue; algunos dicen que Rodrigo Lucas, que fué administrador por los Fúcares de la Mina en Almaden, hizo sacar metal de este pozo, y le halló de buena ley..... también dicen que uno de los Marqueses de Comares, cuya es la Villa de Chillon, en cuyo término está esta mina, la pretendió labrar, y se le contradujo por parte de

Vemos, pues, que en los documentos públicos de la edad media aparecen, para no eclipsarse ya más, las Minas de Almaden y Almadenejos. Por ellos deducimos también que debían de rendir algunos productos, según consta en una carta de Fernando IV dirigida en 1299 al Maestre de la orden de Calatrava, por la cual se mandaba pagar al Arzobispo de Toledo *el diezmo de la renta del Argent vivo de los Almadenes*. La cantidad á que este diezmo ascendía; los elementos de su apreciación; las minas explotadas desde la reconquista hasta el reinado de Carlos I, continúan siendo un impenetrable misterio para el historiador. Consignemos tan solo que en 22 de Marzo de 1417, el pueblo de Almaden fué erigido en Villa por título que dió en Sevilla el Maestre D. Luis de Guzman.

Raquiticas y miserables, á no dudarlo, debían ser en este tiempo las explotaciones de estas minas, mas no por eso sería un enigma su importancia si reflexionamos que en el reinado de los Reyes Católicos, se espresa en varios documentos que la Mina de Almaden era *la joya mas apreciable de la monarquía*, si bien fuesen exiguos sus productos.

(Se continuará.)

«la orden de Calatrava, porque en la venta que se hizo de la villa á sus antecesores, fué condicion que las minas ó pozos de azogue que hubiese en su término, no se pudiesen labrar en manera alguna y así fué condenado el Marqués, y se le mandó que en ningún tiempo la pudiese labrar, y que de esto hay ejecutoria en el archivo de Calatrava.»

Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

(Continuacion.) (1)

Hay varios parages en la provincia de Zaragoza, donde podrían intentarse perforaciones de pozos artesianos con probabilidades de buen éxito, como en la llanada de Plasencia, y en los términos de Ambel, Tabuena, Epila, hácia el santuario de Rodanas, Calatorao y la Almunia, debajo de los afloramientos de las calizas jurásicas: en los bordes de la cuenca terciaria del Ebro, por los términos de la Puebla de Alborton, Belchite, Lecera, Albalate, Ariño, Andorra y Fozcalaada, donde asoman los terrenos jurásicos, pueden existir depósitos de agua subterránea á alguna profundidad, como existen cerca de la superficie.

La base del terreno cretáceo es el depósito mas general de aguas subterráneas: recibe aguas por los afloramientos y puntos de contacto mas elevados, y las despide por los afloramientos y puntos de contacto mas bajos. Los manantiales de Embid de Ariza, de Jaraba y de Alhama, tan ricos en fosfatos solubles y en materia orgánica: las fuentes de Cimballa, origen del rio Piedra, cuyas aguas incrustantes suministran su caudal como las anteriores al rio Jalon, que es el Nilo de Aragon: las fuentes de Cella, origen del Giloca, afluente también al Jalon: todas surgen de los terrenos cretáceos.

Las aguas salinas, que brotan de las areniscas del terreno numulítico, en los puntos en que no está recubierto por el terreno terciario, son de escaso caudal y poca importancia.

Las aguas que retienen las calizas lacustres de la parte superior del terreno terciario, solo sirven para dar frescura y humedad á la tierra vegetal en las mesetas elevadas, que, á pesar de ser inaccesible al riego, suelen dar buenas cosechas de secano en cereales.

(1) Véanse los números 274 y 275.

En los puntos en que por denudacion han desaparecido las calizas lacustres y los aluviones mas antiguos, las rocas del terreno terciario, constituidas por yesos y margas, son absorbentes, y lejos de producir manantiales, se tragan las aguas pluviales y las que discurren por la superficie, formándose simas, que son unos pozos artesianos negativos. El Canal imperial de Aragon, abierto desde encima del Burgo en este terreno simoso, no pudo continuar hasta Sástago, porque el cauce no retenia el agua, á pesar de las costosas tentativas que se hicieron.

En Aragon, como en otras partes, las ramblas, los cauces de los arroyos y de los rios, llevan corrientes de agua subterráneas debajo de los aluviones recientes. Debajo del cauce exterior y permeable, por donde discurren las aguas en invierno y las de tormentas en verano, existe el cauce mas antiguo é impermeable, por donde corre el agua subterránea. Como ejemplo de alumbramientos de esta especie pueden citarse los practicados por el Sr. de Esponera en la Cultia y en la Val-primera, en término de Hajar, donde ha formado dos estensas fincas de regadío, aprovechando las aguas subterráneas, que en dichos valles, como en otros varios, existen á poca profundidad.

Para aprovechar estas aguas ocultas, elevándolas á la superficie, proponemos las *presas subterráneas*, fundadas y bien unidas con el terreno impermeable del cauce antiguo. En los grandes rios, como el Ebro, seria muy difícil, si no imposible, el construir estas presas subterráneas; porque el cauce antiguo del Ebro es de gran amplitud y profundidad, y por él discurre una corriente subterránea de un caudal incalculable, pero indudablemente mucho mayor que el de la corriente superficial visible. Con las *presas superficiales* podrá atajarse toda la corriente exterior del Ebro, como sucede con la presa del Bocal, que puede hacer entrar en el Canal imperial todo el caudal aparente del rio: este en el estiage aparece seco ó agotado hasta alguna distancia por bajo de la presa, pero despues continúa su curso magestuoso, como si nada le hubieran quitado, á pesar de la sangría de 15 metros cúbicos por segundo que ha sufrido para alimentar el canal. La corriente subterránea del Ebro domina todo el terreno en que está fundada Zaragoza, la que si

moralmente y por justo título se denomina *inmortal*, geognósticamente está muy espuesta á perecer; cuando el Ebro quiera estenderse por sus antiguos dominios en alguna avenida extraordinaria, si no se refuerzan y continúan los actuales muros de defensa hasta la partida baja de la Almozara. El que el nuevo puente para la comunicacion de las vías férreas de Madrid y Barcelona se construya á la parte arriba ó á la parte abajo del actual puente de piedra, mas que económicamente, interesa físicamente á Zaragoza.

De las precedentes indicaciones se deduce que estamos en el periodo de observacion, para formar la estadística de los hechos, con la que se pueden establecer principios aplicables al alumbramiento de las aguas subterráneas.

Esta es la marcha que la Comision provincial de estadística de Zaragoza propuso á la Comision general en principios de Junio de 1860, en el siguiente programa, que se transcribe íntegro, aun cuando comprenda algunas otras materias además de las concernientes al aprovechamiento de aguas, por la concesion y relacion que entre si tienen todas las investigaciones geognósticas de útil aplicacion á la agricultura, á las artes y á la industria.

La Comision de Estadística general del Reino ha dispuesto por Real órden de 15 de Mayo último, que, en conformidad con lo prevenido en el Real decreto de 20 de Agosto, «los encargados del estudio geológico en las provincias miren con especial preferencia las sustancias aplicables á la agricultura, ú otras industrias, como las que contienen materias asimilables por las plantas, las carbonosas, las que se presten á operaciones fabriles y las de construccion ú ornato, al mismo tiempo que determinen los puntos de las cuencas donde sea probable adquirir aguas por medio de pozos artesianos.»

En la instruccion de 23 de Julio de 1857 se encargaba que las comisiones permanentes de Estadística: «indicasen los medios de fomentar la riqueza pública, y los de remover los obstáculos que se opongan á su mayor desarrollo.» «De este mo-

»do, se decía, presentarán al Gobierno de S. M. y á sus con-
»ciudadanos la base de algun trabajo útil, la fuente olvidada de
»alguna riqueza y los medios de facilitar especulaciones lucra-
»tivas.»

Se ve, por tanto, que el objeto que siempre se ha propuesto la Comision general, es obtener trabajos de inmediata utilidad, mientras, siguen su lento curso los de las investigaciones estadísticas que los pueblos creen dirigidas únicamente á la averiguacion de la riqueza imponible.

Entre los trabajos de inmediata utilidad ninguno hay de mas perceptibles ventajas que los que se dirijan á dar á conocer la constitucion geológica de una comarca. El estudio de las cuencas hidrográficas, el de las corrientes y depósitos de aguas superficiales ó subterráneas, es inseparable del estudio geológico, puesto que el agua es un mineral ó una roca como los demás cuerpos sólidos ó líquidos que componen la corteza del globo y su yacimiento, como su emergencia ó aparicion y su inmergencia ó desaparicion, están intimamente ligadas con la naturaleza y estratificacion relativa de los terrenos de que surgen ó porque discurren.

Nadie puede poner en duda, por ejemplo, la utilidad de los riegos en Aragon, y la necesidad de aumentarlos por medio de canales derivados de los rios, por los pantanos, por la elevacion de las aguas con presas subterráneas, por los alumbramientos y perforaciones, por los sondajes y pozos artesianos.

Ningun paso se puede dar en la conduccion y aprovechamiento de las aguas sin conocer la estructura geognóstica del suelo por donde han de correr ó que han de fertilizar. Por carecer de este conocimiento han fracasado empresas útiles de riego y abastecimiento de aguas en varios puntos. Un canal derivado del Ebro para regar los términos comprendidos entre Alfaro y Tudela, despues de grandes gastos tuvo que abandonarse por no haberse previsto los inconvenientes que podia presentar un terreno sinuoso y en alto grado permeable.

La continuacion del Canal imperial fracasó al salir en su trayecto del terreno chimeano de agua dulce ó los aluviones que recubren el terreno terciario, y entrar en los yesos y terreno

simoso de Valdegurriana y los demás de frente á El Burgo: por no conocer la estructura del terreno y la consiguiente calidad de las rocas que lo componen, no se echó de ver que al lado del mal estaba el remedio, en las arcillas calcáreas, las margas y las calizas silíceas que pueden suministrar cales hidráulicas, ó materiales impermeables al agua. Por haberse despreciado los conocimientos que da el estudio de la Geología, el canal de Isabel II que debia conducir agua para riegos y movimientos de artefactos, quedará reducido á un acueducto para el abastecimiento de aguas, que no excederá de la décima parte del que conduce el Canal imperial de Aragon.

Puede, por lo tanto, la Sub-comision geológica de esta provincia entrar en la árida senda de sus investigaciones y estudios, contando con la gratitud del Gobierno y del pais, siguiendo un orden análogo al siguiente

Programa de la Sub-comision Geológica y método que puede seguirse en sus investigaciones geognósticas

OBJETOS DEL ESTUDIO Y SU ORDEN DE PREFERENCIA.

| CLASES. | GÉNEROS. | ESPECIES. | APLICACIONES. | | |
|-------------------------------|---|--|--|--|--|
| 1.° APROVECHAMIENTO DE AGUAS. | Aguas dulces..... | Superficiales. | Torrenciales ó pluviales.
Riberales ó arroyos.....
Fluviales ó ríos..... | | |
| | | Subterráneas. | Ascendentes.....
Descendentes ó en reposo | | |
| | Aguas minerales.. | Superficiales. | Idem | | |
| | | Subterráneas. | | | |
| | Aguas minero-medicinales..... | Superficiales. | | | |
| | | Subterráneas. | | | |
| | 2.° ROCAS, MATERIALES DE CONSTRUCCION Y ORNATO. | Plutónicas ó en masa..... | Granito, pórfido, sienita, etc..... | Construccion, ornato.
Cales, grasas, yeso, cales hidraúlicas. | |
| | | | Areniscas, calizas, yeso, etc..... | | |
| | | De sedimento ó estratificadas. | Desagregadas | Margas, arcillas, arenas, grava..... | Pavimentos, mezclas para morteros ordinarios é hidraúlicos, revestimientos |
| | | | | Salitre | Pólvora, abonos |
| Salinas..... | | | Sulfato de sosa..... | Barrilla artificial. | |
| | | | Sal comun..... | Salazones, ganados. | |
| Carbonosas..... | | | Carbon mineral..... | Combustibles. | |
| | | | Asfalto..... | Pavimentos, etc. | |
| Arcillosas..... | | | Pizarras bituminosas..... | Gas, breas. | |
| | | | Arcillas..... | Allanera, baldosas, ladrillos comunes y ladrillos refractarios. | |
| Limosas..... | | Aguas del Jalon, sedimentos del Jalon..... | | | |
| | | Tierra de brezo del Moncayo..... | Abonos minerales. | | |

3.° SUSTANCIAS MINERALES APLICABLES A LA INDUSTRIA Y A LA AGRICULTURA.

4.° Elevaciones ó desniveles con referencia á un punto determinado, como por ejemplo, el radiar del puente del Ebro, cuya altura de 200 metros sobre el nivel del mar nos es conocida; adquiriendo estos datos ó por medio de medidas barométricas ó tomándolos de los perfiles longitudinales de proyectos de canales, carreteras y ferro-carriles.

5.° Inclinacion y direcciones generales de las rocas que componen los diferentes terrenos y formaciones: correspondencia, continuidad ó discordancia y discontinuidad, por denudacion, ú otra causa, de las rocas correspondientes á un mismo tramo ú horizonte geognóstico.

6.° Representacion en cortes geológicos de las rocas que entran en la composicion de cada una de las formaciones, adquiriendo los datos indispensables en la provincia y en las inmediatas para determinar el orden de superposicion de las de cada formacion entre sí y de las de unas formaciones con otras.

7.° Conocimiento de los términos ó nombres vulgares y técnicos ó empíricos, que en cada localidad se da á las rocas y sustancias minerales, para aplicarles la nomenclatura científica, mineralógica y geológicamente consideradas. Por ejemplo: *aljez* es el yeso ó sulfato de cal, que se explota en los terrenos terciarios de la cuenca del Ebro y del Jalon, en los terrenos cretáceos de Alhama y otros puntos, en los terrenos triásicos de los términos del Frasno, Sabinan y Morata.

Piedra sal, arenisca terciaria que se explota en Escatron y otros puntos.

Piedra campanil, caliza arcillosa de los terrenos terciarios superiores.

Mallacan, aluviones recientes trabados con un cemento calizo ó margoso.

Buro, arcilla de cualquiera formacion, pero generalmente la arcilla calcárea, de formacion reciente y aluvial, que se emplea como tierra de batan.

Gallon, sedimento turboso y margoso que se forma en el fondo y costados del Canal imperial.

8.° Invitar, por medio de los Boletines oficiales y los diarios de esta capital y provincias inmediatas, y con circulares, á las

personas ilustradas y celosas y á los hombres de patriotismo que conocen lo mucho que hay que hacer respecto á mejoras materiales y deploran que no se lleven á cabo; para que se sirvan remitir á esta Comision provincial notas y relaciones acerca de la existencia en localidades determinadas de sustancias minerales que puedan tener aplicacion á la agricultura, á la industria y á las artes, y la existencia de manantiales ó corrientes de agua que puedan aprovecharse, la que pueda recogerse en pantanos, ó detenerse y el evarse con presas y escavaciones, la que pueda descubrirse por medio de alumbramientos artificiales. Haciendo conocer á las personas invitadas que la Comision de Estadística de Zaragoza se propone entre sus trabajos formar un cuadro de las sustancias naturales inorgánicas que existan y que puedan tener aplicaciones útiles, comprendiendo las aguas, agente principal de prosperidad en Aragon, agregando cuantos datos sea posible reunir á los muchos que ya tiene la Comision. Que sin conocer los hechos y las necesidades, no es posible que el Gobierno emprenda y proteja mejoras en beneficio de sus administrados. Que todos están, por tanto, interesados en suministrar datos, y la Comision no duda que lo harán, estando dispuesta á discutirlos con el detenimiento que requiere la investigacion de la verdad en asuntos que tanto interesan al bien estar del pais.

9.º Remitir á la Comision central, siempre que se crea necesario, muestras ó ejemplares, cuya composicion química deba conocerse, para que se analicen en el laboratorio que tenga á su disposicion en la corte, y para que se sirva comunicar el resultado á la provincia.

Siguiendo el orden que se acaba de indicar, la Sub-comision deberá principiar sus trabajos por

1.º APROVECHAMIENTO DE AGUAS.

Para ocuparnos en todo lo relativo al aprovechamiento de aguas, deberemos procurar aumentar cuantos datos y noticias nos sea posible adquirir, sobre existencia de fuentes naturales, perennes é intermitentes, manantiales, minerales ó medicinales, frios ó termales, ó cualesquiera indicios de corrientes subterráneas ó ocultas, ascendentes ó descendentes. Por ejemplo:

El ojo de Pardos. El ojo de frente á Epila y Rueda. La fuente Mediana que da origen al rio Genil. La fuente de Aranda de Moncayo que da origen al rio del mismo nombre. La fuente de Bijuesca que da origen al rio Manubles.

La fuente de Calcena que da origen al rio Isuela. El manantial de Balbunte, que forma la ribera del Huecha. El manantial de Cimballa, origen del rio Piedra. El origen del rio Mesa cerca de Sisamon. Las aguas termales de Alhama y de Embid de Ariza. Las de Tiermas. Las aguas minero-medicinales de Quinto, de Paracuellos, de Montolar, de Biel, etc.

La fuente intermitente que existe en el territorio de Bustara, al pie de la sierra de Guara. Las fuentes de Cella. Los ojos de Monreal. Los ojos negros y fuentes claras que dan origen y caudal al rio Giloca. La laguna de Gallocanta. Las charcas ó pequeñas lagunas de Mediana y Alcañiz.

PANTANOS.

Recogiendo y ampliando las observaciones meteorológicas, que se practican por cuenta de la Comision de Estadística, sabremos la cantidad de agua que llueve en las montañas en invierno y en verano, en tormentas pasajeras ó en temporales de alguna duracion; podremos con mas ó menos aproximacion conocer la evaporacion de la tierra y de los depósitos y corrientes de agua, por la accion de los vientos y de los rayos solares. Así tendremos algunos datos para juzgar del éxito y de la utilidad de los pantanos bajo el aspecto económico industrial, ya que su necesidad para los riegos no puede ponerse en duda.

En la provincia de Zaragoza, en que la lluvia es de 3,7 centímetros por mes, en una superficie de 3.000 hectáreas caerán en un mes 1.110.000 metros cúbicos de agua: si toda esta cantidad se pudiera recoger en un pantano, habria para regar 3.700 hectáreas á razon de 300 metros cúbicos por hectárea.

Si solo se pudieran recoger las tres cuartas partes, y otra cuarta parte se perdiera por evaporacion, habria para el pantano 555.000 metros cúbicos, con los que se pueden regar cada mes 1.850 hectáreas de campos de labor. En una superficie de 300 hectáreas se podrian recoger 555.000 metros cúbicos con los que se podrian regar una vez al mes 925 hectáreas de tier-

ras. Es preciso, por lo tanto, examinar los muchos vasos que forman las montañas, con muchas vertientes y gargantas estrechas de salida, y además con la circunstancia de que después de esta salida exista suficiente extensión de terreno regable. Por ejemplo la garganta del boquero del bolage, junto á Chodes, y otros muchos puntos que se hallan en análoga situación.

Una vez demostrado por las observaciones metereológicas que las lluvias pueden suministrar bastante cantidad de agua para que, retenida por medio de pantanos en los parages convenientes, pueda emplearse en los riegos, es incuestionable la utilidad de los pantanos en Aragón para regar una gran extensión de terrenos de secano, de monte pelado, de acampos, en el día áridos, estériles é improductivos y que con el beneficio del riego se transformarían en frondosos y feraces campos de labor ó de arbolado.

Los diques para los pantanos no deben fundarse ni estribarse en terrenos permeables como son la mayor parte de las rocas de la cuenca terciaria del Ebro, excepto las calizas silíceas ó lacustres de la parte superior, las areniscas compactas y calizas de agua dulce de la parte inferior; también son permeables y poco aptas para la fundación de los diques las calizas cavernosas, las arenas, las margas y las areniscas del terreno cretáceo, excepto en las calizas compactas y conglomerados que las recubren.

PRESAS SUBTERRÁNEAS.

En muchos puntos, en que existe á corta profundidad una roca impermeable, recubierta por otra permeable ó por terreno suelto de acarreo, pueden elevarse y utilizarse las aguas que discurren perdidas para la agricultura, construyendo presas subterráneas que apoyen en el terreno inferior.

Esto acontece, por ejemplo en el valle de Trasmon y otros parages del término del Frasno, en que existe á corta profundidad la pizarra del terreno siluriano, recubierta por las areniscas y margas del terreno triásico: las aguas discurren entre la pizarra y la arenisca, que la recubre en estratificación discordante, y para que no vayan á perderse, como sucede, al fondo del

Jalon, bastará construir diques que apoyen en el terreno impermeable, cimentados con cal hidráulica, para que las aguas se eleven y discurren por la superficie, beneficiando los cereales, las viñas y olivares que tanto padecen por la escasez de agua. En otros varios puntos, como en el valle de Campiel, en los términos de Paraquellos, Sabiñan, Purroy, Villanueva y Morata, también existe á corta profundidad la pizarra impermeable recubierta por aluviones y terrenos de acarreo permeables, por bajo de los cuales corren perdidas para la agricultura, las aguas de lluvia y las procedentes de manantiales y escurrimbres ó sobrantes de riegos, en parages á donde no alcanzan los riegos de Jalon. Fácil es detener estas aguas y hacerlas aparecer á la superficie por medio de presas subterráneas, como pudiera demostrarse en el barranco de los Cañares, por bajo de la partida de Aldehuela, en término de Sabiñan, donde una simple tentativa en parage donde no había indiojo alguno, ha bastado para obtener un caudal de agua mas de veinte veces mayor que el que existía.

No dejará de dar buen resultado una presa subterránea en el rio Grio, para con las aguas en el día perdidas proveer el riego de algunos terrenos de Morata.

CODIGO DE AGUAS.

Medida de aguas corrientes.

(CONCLUSION).

VALOR DEL AGUA PARA MOVIMIENTO DE ARTEFACTOS.

Pocos son los casos en que pueden aplicarse las corrientes naturales ó las aguas en sus cauces naturales á los motores hi-

dráulicos. Lo mas frecuente, lo general es el tener que construir cauces artificiales para aplicar el agua como fuerza motriz. Estos cauces artificiales, estas obras son tanto mas costosas cuanto mayor es la altura de la caída y mayor el caudal de aguas que se trata de aprovechar. De aquí el que el *valor dinámico del agua* como fuerza motriz debe aumentar en razon directa del gasto multiplicado por la altura de caída, y en razon inversa de la abundancia de saltos de agua en el pais. Para esta valuacion no debe tenerse en cuenta *el efecto útil* producido por los motores hidráulicos, sino el *trabajo absoluto* ó el peso del agua multiplicado por la altura de su caída. Arthur Morin se lamenta con razon de que los Tribunales no tengan presente esta distincion en sus resoluciones sobre cuestiones de aguas.

La unidad dinámica del agua generalmente adoptada es el *caballo de vapor*, (que en este caso podemos denominar *caballo hidráulico*), ó simplemente *caballo*, equivalente á 75 kilogramos elevados á un metro ó cayendo de una altura de un metro, en un segundo, ó á 75 kilográmetros.

No tenemos datos sobre el valor dinámico del agua en el extranjero, ni en España, excepto en esta provincia. Cuando se toman las aguas del Canal imperial para emplearlas como fuerza motriz, aprovechando los desniveles ó saltos y volviendo á seguir su curso en las acequias de riego los concesionarios pagan 200 reales (1) por caballo ó por cada 75 kilográmetros, correspondiendo poco mas de 695 rs. á una muela de agua.

Cuando los concesionarios consumen el agua, de modo que no pueda aprovecharse para los riegos despues de haber obrado sobre el motor, pagan á razon de 3000 rs. anuales por muela de agua, ó poco mas de 2500 rs. por caballo.

En Zaragoza, donde los concesionarios al tomar las aguas del Canal imperial, no tienen que costear los gastos de presa y derivacion del Ebro, porque ya están hechas las obras costeadas por el Estado en su mayor parte, solo tienen que costear

(1) Por Real orden de 26 de Marzo de 1856, se fijó la cantidad de 100 rs. por caballo ó sean 346,66 rs. por muela de agua.

el motor y las obras necesarias para establecerlo; en este caso el coste de un motor hidráulico y de su establecimiento son mucho menores que el coste de una máquina de vapor y su emplazamiento; por lo tanto solo consideraremos los gastos permanentes en ambos motores.

En las máquinas de vapor, á baja presión, sin condensador y sin expansión, 1 kilogramo de hulla de buena calidad produce una fuerza teórica de 96725 á 104295 kilográmetros, porque evapora 6 á 7 kilogramos de agua por hora. Pero en la práctica el consumo es de 5 á 6 kilogramos de hulla por hora y por caballo vapor, y el trabajo debido á 1 kilogramo de hulla es

$$\left. \begin{array}{l} \frac{75^{\text{km}} \times 3600''}{5 \text{ kil.}} = 54000^{\text{km}} \\ \frac{75^{\text{km}} \times 3600''}{6 \text{ kil.}} = 45000^{\text{km}} \end{array} \right\} \text{ por hora.}$$

Esto es decir que las máquinas de vapor, de la espresada clase que es la mas favorable, en buen estado de conservacion producen un efecto útil que es 0,51 á 0,55 del trabajo absoluto: en su estado ordinario producen un efecto útil que es 0,43 á 0,46 del trabajo absoluto.

Si, como hemos visto, para 1 caballo vapor se consumen 6 kilogramos de hulla, para 5 caballos se consumirán 30 kilogramos por hora, y 720 kilogramos por dia.

Si el carbon cuesta á 8 reales el quintal métrico, ó á 3,68 reales el quintal castellano (en el dia cuesta tres veces mas), los 720 kilogramos, que consumirá una máquina de vapor de 5 caballos en las 24 horas, costarán 57,60 reales diarios, ó sean 21,024 reales anuales.

Con una caída ó salto de 2,06 y una muela de agua, se tendria un trabajo absoluto, ó trabajo mecánico disponible $= 260 \times 2,06 = 535,6$ kilográmetros.

Aplicando una turbina Jonval-Kœchlin se obtendria un efecto útil $= 0,70$ del trabajo absoluto. Si fuese de las de corriente forzada, ó receptor cerrado en toda la altura de la carga que

con tanta precision y acierto ha construido M. Fosey, el efecto útil podrá pasar del 75 por 100.

Contando solo con el 70 por 100 tendríamos un efecto útil $= 535,6 \times 0,70 = 374,92$ kilográmetros ó próximamente = 5 caballos.

Esta fuerza motriz cuesta 1000 rs. anuales; (1) mientras que la misma fuerza producida por máquina de vapor, solo en carbon, cuesta 21,024 reales anuales.

Con un salto de agua de 16,484 y una muela se obtiene una fuerza motriz de 40 caballos, que cuesta 8000 reales anuales, mientras que la misma fuerza en vapor cuesta 161,192 reales anuales.

En ambos casos el gasto es de 260 litros por segundo; por consiguiente se ve la importancia de la altura en la caída del agua y la exactitud de lo que hemos dicho sobre el *valor dinámico del agua*. Este en efecto debe aumentar en razon inversa de la abundancia de saltos de agua en las corrientes naturales; porque donde estas abundan, como en los países montañosos, no deben tener tanto valor como en las tierras llanas, donde hay que construir derivaciones muy costosas para obtener grandes caídas de agua.

Obtenidas estas, es incuestionable la ventaja sobre las máquinas de vapor de los motores hidráulicos, de los que indicaremos algunos de los que pueden establecerse.

MOTORES HIDRÁULICOS DE EJE HORIZONTAL.

Ruedas de paletas planas, recibiendo el agua de costado, por vertedor. Su efecto útil 0,60 á 0,70 del trabajo absoluto.

Ruedas de paletas planas, recibiendo el agua de costado, en compartimentos. Por M. Marozean. Efecto útil 0,52 á 0,82 segun el gasto de agua.

(1) 500 rs. anuales, segun la citada Real orden de 26 de Marzo de 1856.

Ruedas de paletas planas prolongadas, recibiendo el agua por vertedor ó por orificio con carga. Por M. Pieht.

Ruedas de paletas planas prolongadas, construidas de madera y de hierro. Por MM. Carties y Armengaud.

Ruedas de paletas planas inclinadas, recibiendo el agua de costado, y conservando el nivel en las paletas por medio de una compuerta motriz vertical y una compuerta reguladora inclinada. Por M. Sagebien. Efecto útil 0,80 á 0,90.

Ruedas de paletas planas inclinadas, engargantadas en una corredera ú honda circular, para pequeños saltos de agua. Por M. Redtembacher. Efecto útil 0,68 á 0,75.

Ruedas de casquetes elípticos con honda ó corredera anular. Por M. Mary. Efecto útil 0,82 á 0,85.

Ruedas colgadas de aletas planas, para evitar que queden sumergidas en niveles variables de agua, que reciben siempre á una misma altura por vertedor. Por MM. Fontaine y Baron. Efecto útil 0,62 á 0,75.

Ruedas flotantes, de paletas planas. Por M. Collandon. Efecto útil 0,28 á 0,55 de la fuerza de la corriente.

Ruedas de paletas planas, suspendidas en dos barcas, y sumergidas en parte en la corriente de un rio. Efecto útil: su velocidad es 0,40 de la corriente.

Ruedas de paletas curvas á la Poncelet. Por M. de Lalonge. Efecto útil 0,678 con la compuerta inferior libre ó no sumergida, 0,752 con una inmersión de la mitad del espesor total de la capa de agua.

Ruedas de cajones, recibiendo el agua por vertedor en la parte superior. Efecto útil 0,80 á 0,85.

Las hay de madera; de madera con cajones de palastro; de hierro colado; de hierro colado y hierro dulce; de madera y hierro colado; de distintos diámetros; de cajones mas ó menos largos ó llanta mas ó menos ancha; de dos compartimentos en la llanta con cajones inversos para girar en un sentido ó en otro, que reciban el agua de diversos modos y á diferentes alturas.

MOTORES HIDRÁULICOS Y DE EJE VERTICAL.

Desde los antiguos rodeznos y las ruedas de cubo, en que el agua obraba por presión: desde el molinete ó torniquete hidráulico, las ruedas de Euler, el volante ó palanca hidráulica d'Ectot, en que el agua obraba por reacción; hasta las ruedas hidráulicas horizontales, á que el Ingeniero de minas M. Burdica dió el nombre de *Turbinas*, hay una distancia inmensa en cuanto al efecto útil y al aprovechamiento de la fuerza motriz.

Entre las que pueden elegirse, según las circunstancias de la localidad, y la clase de artefactos, citaremos las siguientes:

Turbina Fourneyron, ó *rueda á presión universal y continua*. Efecto útil 0,70 á 0,88. Pero no debe exceder de 0,70; porque el gasto aumenta con la velocidad hasta exceder del calculado.

Turbina Dampierre, para grandes caídas de agua. Efecto útil 0,70 (1).

Turbina pleodinámica geminada. Por M. Fourneyron.

Turbina pleodinámica bigeminada. Por M. Fourneyron.

Turbina centrífuga, sin directriz. Por M. Cadiat.

. . . . id. . . . modificada por M. Barbier.

. . . . id. . . . modificada por M. Krafft.

(1) Dos turbinas, con recipiente cerrado, establecidas por M. Fourneyron en Saint-Blaise, con una caída de 108 metros y una fuerza de 60 caballos, dando 2300 vueltas por minuto, con velocidad igual á la del agua, y aprovechándose casi todo el trabajo mecánico disponible, solo tenían un diámetro de 0,55 y un peso de 17,50 kilogramos, ó sea 0,429 por caballo. ¿No es sorprendente el que con dos motores de tan pequeño tamaño y tan poco peso, que podrían funcionar en un gabinete sin peligro alguno y aun figurar como un mueble de lujo, se utiliza una fuerza de 120 caballos? Las máquinas de vapor pesan 100 á 200 kilogramos por caballo, es decir, que su peso es 517 veces mayor que el de este motor hidráulico.

Turbina centrífuga, con orificios compensados. Por M. Callon.

Turbina Fontaine y Brault.

. . . . id. . . . doble.

. . . . id. . . . locomovil, depósito forzado, para grandes caídas, cierre con tiradores.

(1). . . . id. . . . depósito de agua forzada, cierre con rodillos.

(2). . . . id. . . . de admisión parcial, con toldo ó cubierta aislada, cierre con rodillos.

. . . . id. . . . modificada por MM. Callon y Girard, con cierre de mariposa.

. . . . id. . . . id. . . . con cierres ó compuertas parciales y con *hydropneumatización*, para evitar con la presión del aire el que la turbina marche sumergida.

. . . . id. . . . id. . . . con cierres ó compuertas parciales y con *hydropneumatización*, para evitar con la presión del aire el que la turbina marche sumergida.

. . . . id. . . . id. . . . con cierres ó compuertas parciales y con *hydropneumatización*, para evitar con la presión del aire el que la turbina marche sumergida.

(3) Turbina Jonval-Koechlin, construida por M. Fosey.

(1) Esta turbina, con una caída de 25 metros, una velocidad de 800 vueltas por minuto, un gasto de 4 litros por segundo, una fuerza de dos caballos, con un solo inyector, solo tiene 0,60 de diámetro y altura, ocupando poco más espacio que un contador de gas. Podrían colocarse muchas dentro de Zaragoza con las aguas del Canal imperial tomadas de Torrero, si se estableciese la distribución de aguas potables como se ha tratado más de una vez.

(2) El establecimiento de Chartres ha montado desde 1844 más de 600 turbinas Fontaine, con una fuerza efectiva en junto de más de 1000 caballos.

(3) Esta turbina ha sido inaugurada por M. Fosey, en Lasarte, en las provincias Vascongadas. El mismo M. Fosey ha construido en la fábrica de Lasarte varias turbinas para Zaragoza: entre ellas hay dos en el molino harinero del Sr. Almech, junto al convento de Capuchinos: funcionan por agua forzada en conducto cerrado, con una caída de 11,90, un gasto de 250 litros por segundo, dan cuatrocientas vueltas por minuto con la mitad de la fuerza, mueven entre las dos por medio de engranajes 8 pares de mulas, que dan 121 vueltas por minuto, produciendo un efecto útil de 25 caballos, sin tener más diámetro que 0,50.

Turbina rural de eje vertical, por M. de Canson.

. . . . id. . . . de eje horizontal, id.

. . . . id. . . . para grandes caídas, id.

Turbina de hélice. Por M. Bourgeois. Esta turbina produce poco efecto útil, por la gran velocidad que conserva el agua en su salida. Las demás que acabamos de citar, estando bien construidas y bien montadas producen un efecto útil de 70 por 100.

Turbina de cierre ó compuerta anular. Por M. André.

Turbina de cierre con compuertas verticales en cada receptor. Por M. Lombard.

Turbina centrífuga con cierre racional. Por M. Huet.

Turbina de rodezno perfeccionado. Por M. Girard.

Turbina en que obra el agua de abajo arriba. Por M. Bonnet. Es la de M. Cadiat invertida.

Se conocen además otras muchas turbinas, como la de Gentihomme, que tomó privilegio en 1840: la de Laurent y Deckherr, en 1847: la de Feray y Amberger, en 1844: la de Krafft, en 1848: la de Bufant en 1849: la de Goguel, en 1851: la de Veillon, en 1851: la de Glepin, en 1851: la de Peyrey, en 1852: la de Duvoir, en 1854: la de Cheneval, en 1854: la de Farcot, en 1855: la de Thevaud-Cathonet, en 1855: la de Testa, en 1855: la de Flechr, en 1855: la de Gay, en 1856: la de Furiel, en 1857: la de Schlumberger, en 1857: la de Kœchlin, en 1857: la de Bailly, en 1857.

Basta esta reseña, para demostrar que hay muchos motores hidráulicos en que escoger, para plantearlos en cualquiera parte donde se pueda aprovechar un salto de agua, sin necesidad de someterse á los gastos permanentes, al peligro de explosiones y de incendios, á las incomodidades y mala vecindad de las máquinas de vapor: así como también para demostrar, que á medida que se van perfeccionando los motores hidráulicos, cada día adquiere mas importancia y mas valor el agua considerada en su aplicación á la industria como fuerza motriz.

Ensayo del carbon de piedra de la bahía de Samaná en la Isla de Santo Domingo.

Quando tan justamente escita la pública atención cuanto se refiere al desarrollo de los preciosos gérmenes de riqueza y de brillante porvenir, que encierra en su seno esa hermosa isla, á la que, en parte al menos, podemos llamar hoy otra vez como la llamó su inmortal descubridor, *Isla Española*, no podemos menos de considerar como interesantes en sumo grado los resultados del ensayo, que, por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, hemos hecho en estos días en el Laboratorio de la Escuela de minas, de unas muestras de carbon de piedra del criadero que existe junto á la bahía misma de Samaná. Hé aquí esos resultados:

La densidad del carbon es 1,324.

Su composición en cien partes la siguiente:

| | |
|-----------------------------|----|
| Carbon. | 84 |
| Cenizas. | 2 |
| Materias volátiles. | 14 |

Contiene solamente $\frac{1}{2}$ por 100 de humedad.

Las cenizas son blancas y se componen esencialmente de arcilla, con un poco de cal, ligerísimos indicios de magnesia y cortísima cantidad de óxido férrico, procedente de algunas manchas de pirita del carbon.

| | Plomo. | Calorias. |
|---|--------|-----------|
| Poder calorífico. | 52,4 | 7614 |
| Id. correspondiente á las materias volátiles. | 4,0 | 940 |

Da este carbon 86 por 100 de coke con 2,32 de cenizas.

El coke es poco entumecido, duro y compacto, por cuyas cualidades debe tener muy buena aplicación para el trabajo en hornos altos.

No se inflama el carbon fácilmente, pero arde con llama blanca amarillenta y clara, poco prolongada y que persiste por bastante tiempo. Al arder se desagrega algun tanto, sin que despues los trozos separados se aglutinen, si bien cada uno de

por sí se entumece ligeramente, redondeándose sus ángulos y presentando aspecto cokiforme.

Este combustible, pues, por su densidad y composición, por los productos que dá destilándolo, por su poder calorífico y manera de arder, corresponde á las hullas crasas y duras de la clasificación que admite Pecllet, y, sin la propiedad de desagregarse algo al arder, no cedería á las mejores hullas de Newcastle, á las cuales lleva ventaja en poder calorífico y proporción de cenizas, como se ve comparando los resultados precedentes con los que respecto de esas hullas cita Mr. Berthier en su «Tratado de ensayos por la vía seca.»

Escusado sería tratar de encarecer el valor de un abundante depósito de tal combustible en situación tan ventajosa cual lo es la de la bahía de Samaná, y la necesidad de que se estudie científicamente el criadero, que ha suministrado las muestras á que nos referimos en estas líneas. Tal vez ya nuestro ilustrado amigo y compañero D. Manuel Fernandez de Castro, Ingeniero Gefe del distrito de Cuba, habrá podido recoger acerca de él algunos importantes datos en su visita á Santo Domingo, y de todos modos nos felicitamos por el interés con que el Ministerio de Fomento parece haber fijado su atención en este asunto, según debe inferirse de la orden que mas arriba queda mencionada.

JOSÉ GRANDE.

VARIETADES.

Personal de Ingenieros. — Traslaciones. — Por Real orden de 6 de Octubre próximo pasado se ha dispuesto que el Ingeniero de la clase de primeros D. Juan Rücker pase á continuar sus servicios al distrito de Córdoba; reemplzándole en de Murcia el Ingeniero segundo D. José Gimenez y Frias, que ha concluido las prácticas en el establecimiento de Almaden.

Por otra de 25 del mismo el Ingeniero Gefe de segunda clase D. Luis Fernandez Sedeño ha sido relevado del cargo de sub-director del estable-

cimiento de Almaden y nombrado para el mismo el Ingeniero primero don Diego de la Viña.

Escuela especial. — Por Real orden de 24 del mismo Octubre se ha señalado la pensión de 5.000 reales anuales, por haber probado el tercer año de la Escuela, durante los cursos cuarto y quinto, á los alumnos de la misma D. Ramon Pellico y Molinillo, D. Eusebio Oyarzabal y Zavala, D. Gerónimo Ibran de Mulá, D. Francisco Iznardi y Vazconi, don Tomás Merino y Borres, D. Fernando de Castro y Gonzalez y D. Eusebio Moreno y Guerrero.

Han sido aprobados é ingresado en el primer año los candidatos siguientes:

- D. Fernando Baron.
- D. Eliodoro Menendez.
- D. José Mrría Ibarra.
- D. Luis Mariano Vidal.
- D. Juan Bautista Vicens.
- D. Luciano Pastor Diaz.
- D. Eugenio Astigarraga.
- D. Isidoro Sebastian Guceta.
- D. Juan de la Riega.
- D. Mariano Lopez San Martin.
- D. Francisco Diaz Cañavete.
- D. Angel Iznardi.
- D. Ramon Izquierdo y Cutayar.
- D. Fernando de los Villares.
- D. José Rogel Caballero.
- D. Nicolás Sainz.

Nuevo cemento. — Se hace mucho uso en Inglaterra de un mortero hidráulico preparado por M. Peterspence de Manchester, un objeto de utilizar la cal de las fábricas de gas y la arcilla que proviene de la fabricación del sulfato de alúmina.

La cal y la arcilla se reducen á polvo, tomando dos tercios de cal y un tercio de arcilla, se mezclan bien íntimamente y se añade en seguida una disolución de sulfato de zinc, compuesta de un litro de sulfato de zinc por cuatro litros y medio de agua.

Cuando estas sustancias están bien mezcladas y formando una pasta muy homogénea, se hacen ladrillos á mano y se cuecen en un horno de cal hasta un débil calor rojo. Los ladrillos se reducen en seguida en trozos y se conservan en toneles ó en cajas bien cerradas; y cuando se muelen

dan un polvo gris amarillento que constituye un excelente cemento para el revestimiento interior de los muros húmedos. El zinc que entra en la composición, impide principalmente el desarrollo de la vegetación y el mohu sobre los muros.

Mercado de metales.—*Plomo.*—Afortunadamente, según vemos en los boletines de Comercio extranjeros y otros periódicos, el precio de este metal, decaído á consecuencia de los sucesos de los Estados Unidos, va mejorando, aunque lentamente, habiéndose hecho ventas en Londres á 20 L. la tonelada. Si esta mejora continúa, nuestra industria del litoral y de Linares volverán á recobrar su antiguo brio.

Cobre.—También este metal ha experimentado en el mercado alguna alza.

Estaño.—La situación de este metal ha variado poco, se hacen en la actualidad escasos negocios con él.

Zinc.—El zinc ha experimentado igualmente alza y en Londres se ha elevado últimamente el precio á L. 19,5 para el zinc bruto y á 24 para el laminado.

BIBLIOGRAFIA.

Memoria sobre las minas de Almaden y Almadenejos, extractada de la escrita por orden de S. M., por D. Fernando Bernaldez y D. Ramon Rúa Figueroa, Ingenieros del Cuerpo de Minas. Publicada de Real orden. Un tomo en folio de 328 páginas con 27 estados y dos láminas.—Véndese en la librería de Bailly-Bailliere, calle del Príncipe á 24 rs.

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

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

RESEÑA

SOBRE

LA HISTORIA, LA ADMINISTRACION Y LA PRODUCCION DE LAS

MINAS DE ALMADEN Y ALMADENEJOS.

(CONTINUACION.)

Un escrito que tenemos á la vista nos impide admitir, como se ha sentado por algunos, que las Minas de Almaden fuesen administradas por cuenta del Real Erario desde 1512 hasta 1523, y sin poder asegurar cuáles hayan sido sus vicisitudes administrativas en esa época, es indudable que desde principios del siglo XVI, ó acaso antes, sus productos fueron arrendados en distintos períodos (1). Aquella época de agitación po-

(1) Este documento, que tiene la fecha de 21 de Enero de 1516, es el pliego de condiciones para el arrendamiento por cuatro años de toda la piedra de azogue é bermellon de la Mina del Almaden, á favor de Alonso Gutierrez. Por él se conceden al interesado varias extensiones y privilegios de que disfrutaron los anteriores arrendatarios, tales como «la exen-

Itica, de penurias y de escaseces, en que las atenciones de la Corona tenían un horizonte más vasto que el estrecho recinto de una raquitica industria; en que los recursos del Tesoro se hallaban agotados por las exigencias de nuestras gloriosas y universales conquistas, no podía prestarse á la explotación de las Minas de Almaden sostenida por el Erario público.

Las guerras de Flandes habían ligado los intereses de nuestra Hacienda con los de los Alemanes, Marcos y Cristobal Fuggars. Hijos de un país esencialmente minero, no desconocían la índole de estas empresas, ni debían de ignorar tampoco la importancia de nuestras Minas de Almaden. A la Hacienda, por otra parte, le era imposible satisfacer sus cuantiosos empeños; así que los ricos negociantes de Augsburgo, dirigiéndose al Emperador Carlos V, lograron, en recompensa de sus anticipos al

«ción del pago de alcabala y diezmos de la piedra, ollas y leña para las obras de dicho Almaden; la jurisdicción civil y criminal de los dichos pozos é mina é cárcava é obra de los Almadenes.»

Son además notables las cláusulas siguientes:

«Otro sí: con condición que Nos hayamos de mandar é mandaremos dar entera seguridad para todos los vecinos é moradores que hoy vivan é moraren en la dicha Villa de Almaden, é vinieren á morar é vivir de aquí adelante de cualesquier partes é así mismo les mandaremos dar nuestra carta de franqueza por diez años á los que vinieren á vivir á la dicha Villa de Almaden.....»

«Otro sí: que los arrendadores de las obras de los dichos Almadenes tengán hasta en número de treinta moros é no mas, vecinos de la dicha Villa del Almaden.»

«Otro sí: con condición que no hayamos de dar ni daremos lugar en todos nuestros reinos é señoríos á que se abra ningun minero de azogue é bermellon durante el tiempo deste dicho arrendamiento, é que si á lo tal dieramos lugar, que averiguando el daño é menoscabo que al dicho Alonso Gutierrez por ello le recrescieran, mandaremos que se le reciba en cuenta.»

GONZALEZ.—Registro de las minas de la Corona de Castilla.—
Tomo I.

monarca, fuesen arrendadas por ellos las citadas minas á partir del año 1525. Obtuvieron á la par las rentas de los Maestrazgos de Santiago, Calatrava y Alcántara, cuya percepción cesó en el año de 1563 en que quedaron concretadas al aprovechamiento de las minas. Concluíanse y renovábanse sin cesar en este tiempo los asientos, acaso porque el descubrimiento del Nuevo Mundo hacía concebir al monarca la esperanza de solventar sus créditos y tomar una intervencion directa en el beneficio de una finca de tal cuantía.

Mientras tanto, los arrendatarios alemanes adquirían cuantiosas riquezas, y con ellas el título de Condes, no debidas tan solo como generalmente se cree, á los subterráneos de Almaden, sino también á las numerosas y lucrativas contratas que con el Estado realizaban. Renovado el arriendo de las minas en el año 1563 continuaron los mismos Fuggars con solo su administración hasta el de 1624, con la obligación de poner en Sevilla cierta cantidad de azogue que variaba desde 1.000 hasta 4.500 quintales anuales y cuyo precio, que allí debía abonarseles, oscilaba según las circunstancias entre 11.000 y 14.000 maravedises de plata cada quintal.

Al recordar esta época del contrato no puede omitirse una circunstancia que desde el nuevo continente venía á cambiar la faz y el porvenir de las Minas de Almaden. La amalgamación de los minerales había sido descubierta y aplicada en Nueva España por Bartolomé de Medina en 1557 (1). De aquí surgió la

(1) Son varias las versiones que existen sobre la época del descubrimiento de la amalgamación de los minerales de plata. Barba asegura que fué establecida en el Potosí en 1574, mientras que Sarria, en su *Ensayo de metalurgia*, dice que lo fué en Nueva España en 1557 por Bartolomé de Medina y en Potosí por D. Pedro Fernandez Velasco en 1671. Existen, sin embargo, documentos que prueban su anterioridad á estas fechas. Gonzalez, en su *Noticia de las minas de Guadalcanal*, inserta una carta de D. Francisco Mendoza, Administrador general de las minas del Reino, fecha 28 de Octubre de 1577, en que hace referencia á otras de Nueva España, en que se habla del aprovechamiento del azo-

activa explotación de las ricas minas de plata de su continente virgen; explotación que devolvía gruesas sumas á la madre patria en cambio de los numerosos hijos que incesantemente le arrebatada. La España contaba ya con un nuevo mando en sus cuarteles y la metalurgia una nueva conquista en sus trofeos.

A principios del siglo XVII la demanda de azogues era considerable y las Minas de Almaden, que habian satisfecho con usura las ambiciosas miras de sus arrendatarios, no podian acallar las exigencias tras-atlánticas. El Rey Felipe III habia mandado que desde 1615 se sacasen 10.000 quintales al año y para inquirir los medios de lograrlo comisionó al efecto á D. Juan de Pedroso, del Consejo de Hacienda. En el informe del Comisionado régio, se consigna la imposibilidad de extraer los 10.000 quintales anuales, en atención á la falta de brazos y de trabajos ó labores preparatorias.

En los 120 años que duraron los contratos con los Fúcares y sus herederos, desde 1525 hasta 1645 en que cesaron definitivamente, se ignora cuál haya sido la producción de azogue, y fácilmente se explica esta ignorancia si se tienen en cuenta las repetidas faltas en el cumplimiento de las remesas de aquel metal y las ocultaciones ó fraudes que del mismo se les imputa. Constan tan solo como hechos, sino evidentes, probables, que sus últimos contratos, desde 1625 hasta 1643, cumplieron la mayor parte de los años con la remisión de 4.000 quintales de azogue y 150 quintales de bermellon (1).

que en aquellos reinos para extraer con él la plata de todos los metales. En 1552 el Virey de Nueva España manifestaba la necesidad de que se enviasen azogues segun se infiere de una Real Cédula espedita en Valladolid por la Princesa gobernadora en 4 de Marzo del mismo año. Comprueban la exactitud de estas fechas citadas por Sarria las condiciones del contrato con los Fúgaros ó Fúcares, por el cual se les obligaba ya en 1563 á remitir cierta cantidad de azogue á Sevilla, donde debia ser embarcado para las Indias.

(1) Se cree que estos 150 quintales eran de cinabrio para ser convertido en bermellon en Sevilla. Acaso serian tambien de un producto secundario obtenido en la destilacion de los minerales.

Se sabe igualmente que en 61 años de su arriendo desde 1565 á 1624, obtuvieron 188.767 quintales de mercurio. El último período de su dominacion es un arcano para la estadística de aquellas minas; pero creemos no aparecerán exagerados nuestros cálculos si en los 120 años del arriendo suponemos una producción media de 4.000 quintales al año ó sean en total 480.000 quintales (1).

Con el año de 1646 empieza una nueva época para las Minas de Almaden, época sembrada de infinitas vicisitudes á que concurrieron, en primer lugar, el estado en que los alemanes dejaron las escavaciones y los escasos recursos del Tesoro público. Es de inferir, y así se comprobó por investigaciones de aquel tiempo, que los arrendatarios tenían premeditado el abandono de las minas. De aquí la falta de trabajos preparatorios para los arranques sucesivos; de aquí la explotación codiciosa de los minerales que en los últimos años de su arriendo habian descubierto; de aquí el abandono en la renovación de las entibaciones; de aquí, en fin, el hundimiento acaecido poco tiempo despues en la parte principal de las labores. Para reparar estos desastres comisionó en el mismo año de 1646 al Conde de Molina, mandando proceder á la corta de la fabulosa cantidad de 45.000 árboles para fortificación de los trabajos subterráneos. Faltaban, sin embargo, los brazos alemanes que

(1). El supuesto de 5.000 quintales que se cita en algunas Memorias nos parece exagerado.

En el último asiento, desde 27 de Noviembre de 1634 hasta fin de Diciembre de 1645, se obligaron los arrendatarios á dar al año 4.500 quintales de azogue ó 5.000 si se pudiere, puestas por su cuenta y riesgo en Sevilla, á razon de 11.000 mrs. de plata cada quintal (328 reales 18 mrs.), pagándoseles del dinero que viniese para S. M. de las Indias en las flotas, galeras y otros cualesquiera bajeles, con calidad que el año ó años que no entregasea los dichos 4.500 quintales, aunque faltase solamente un quintal, no se les pagase mas que 9.500 mrs. por cada uno. Las condiciones de este asiento pueden verse en la obra citada de González.

podieran dar un empleo útil á estas maderas y , colocadas des-
acertadamente , no pudieron reparar los males ocasionados. Hé
aquí las funestas consecuencias del arrendamiento de los Fúca-
res , consecuencias que dos siglos mas tarde habian de reproducir-
se en otras minas del Estado , cual si las elocuentes lecciones
de la esperiencia fuesen estériles para nosotros !

En el informe del Conde de Molina se consignan algunos par-
ticulares que por lo curiosos merecen mencionarse : en él se
sienta que cuanto se habia hecho en las minas , en el tiempo
que habian estado á cargo de los Fúcares , fué sin arte y sin es-
peculacion y que las consignaciones que se habian dado para
sus labores y pago de lo que se gastaba en ellas en salarios,
montaban 66 cuentos de maravedises , librados en diferentes
efectos para beneficiar 4.000 quintales de azogue.

Fácil hubiera sido preveer la suerte de las Minas de Alma-
den despues de su abandono por los Fúcares , si un hombre , tan
emprededor como calumniado , no llegase á la sazón á propo-
ner el beneficio de los residuos ó escombros que los alemanes
habian dejado , y á establecer un nuevo sistema de beneficio que
debía inmortalizar su nombre , siquiera no le acompañase la
inmarcesible gloria del invento. No son estas palabras la ciega
apologia de un sistema ; son , sí , un tributo de respeto y una
pálida vindicacion de un hombre que sin su presencia en Alma-
den acaso no se hubieran desterrado todavía los procedimientos
metalúrgicos del azogue establecidos por los alemanes.

D. Juan Alonso de Bustamante , natural de las montañas
de Santander , asociado con D. Fernando de Villua y D. Diego
de Sotomayor , vinieron del Perú á España con ánimo de to-
mar en arriendo las Minas de Almaden y beneficiar sus mine-
rales , especialmente los que por su escaso contenido habian
desechado los arrendatarios alemanes. Así que , en 1646 , en
memorial presentado al Rey Felipe IV , ofrecieron rehabilitar
la mina , obtener mas azogue y á menos coste y aprovechar con
utilidad los minerales arrojados , prometiendo dar cada año
5.000 quintales al precio y con las condiciones que últimamen-
te se estipularon con los Fúcares , escepto la facultad que estos
tenian para completar la cantidad estipulada de azogue trayén-

dole de Alemania. El precio señalado á cada quintal de azogue,
puesto en Sevilla , era el de 18 ducados de vellón. Esta solici-
tud fué remitida al Consejo de Hacienda , el cual comisionó al
Conde Asentar para que confirmase y tratase la materia con los
interesados. Modificadas algunas condiciones de resultas de es-
ta entrevista , remitióse el espediente al Consejo sin que nada se
resolviese en definitiva , á consecuencia , sin duda , del recuer-
do todavía palpitante , que del arrendamiento de las Minas ha-
bian dejado los alemanes.

Mientras esta cuestion se resolvía , D. Juan Alonso de Busta-
mante rehabilitaba los trabajos de la mina y establecia los nuevos
hornos de aludeles , que habia visto funcionar en las minas de
Guancavelica (1). No sin grandes dificultades habia logrado este
reformador verificar sus ensayos y acaso no hubiera patentizado
sus ventajas sin el laudable desprendimiento de costearlos de su
bolsillo. Nunca en nuestro pais ha sido bastante el poder de
una reforma benefíca para destruir inmediatamente el perni-
cioso influjo del abuso ó de la rutina.

El Conde de Molina , nombrado para presenciar estos ensa-
yos , informó en 20 de Setiembre de 1647 manifestando , en
vista de las fundiciones antiguas y modernas , la gran mejora
obtenida por Bustamante , el rendimiento de los metales pobres
y la reduccion de gastos , mediante á que en los hornos donde
se gastaba 16 cuentos de mrs. cada año quedaban de toda cos-

(1) Bustamante habia manifestado en el Consejo de Hacienda que
estos hornos no eran de su invencion sino de un tal Lope de Salcedo. Se-
gún noticias mas exactas los hornos de aludeles fueron inventados por
Lope de Saavedra Barba , vecino de Guancavelica quien dedicó su inven-
to al Rey en 1633. Así se infiere de una solicitud dirigida al mismo , re-
clamando reales mercedes por D. Sebastián de Saavedra Barba , hijo de
don Lope , por los méritos contraídos por este en su invento. Este D. Se-
bastian vino á las Minas de Almaden en Abril de 1664 para poder fundar
su solicitud en las ventajas obtenidas por el nuevo método de destilacion.
Acaso el nombre á que alude Bustamante sea el mismo Saavedra corrom-
pido por los escritores de aquel tiempo.

ta 300.000 mrs. y un beneficio al año de 140.000 ducados. A esto se agregaba el poder beneficiar 8 ó 10.000 quintales de azogue, lo cual era antes imposible. Por cuyas razones consideraba dignos de toda merced y consideracion á D. Juan de Bustamante y D. Diego de Sotomayor (1), y, sin embargo, cuando en pago de sus servicios y sus afanes se premió al restaurador de nuestras Minas de Almaden con un alto destino en las Indias, se le ha presentado á los ojos del Rey y de la nacion entera como un impostor y un farsante!

En 9 de Noviembre de 1647 se mandó á Bustamante «fuese al Almaden para que, mediante la nueva forma de fundicion que habia dado, se pudiera sacar y beneficiar la cantidad de azogue que S. M. habia resuelto enviar á las Indias.... que era de 4.000 quintales por lo menos para el año de 1648.»

Esta produccion, aun cuando muy inferior á las esperanzas que se habian concebido despues del adelanto introducido en la destilacion, se conseguia con grandes entorpecimientos y paradas en la marcha de las operaciones, merced al estado, siempre deplorable, de la Hacienda pública.

Desde la conclusion del contrato con los Fúcares se asignaron por el Gobierno diferentes consignaciones que, ó no se percibian, ó si llegaban al Establecimiento era de tarde en tarde y muchas veces en cantidades insuficientes para cubrir los créditos contraídos. En vano se habia mandado que el precio de los azogues volviese de Indias en los Galeones y flotas de cada año por cuenta aparte para los gastos necesarios de la mina, dándose de él para este efecto 25 cuentos de mrs. en plata, por consignacion fija y preferencia á todo, como gastos precisos de su administracion. Esta consignacion se invertia en

(1) En otra esposicion á S. M. sobre los ensayos de Bustamante se lee lo siguiente: «de la cual fundicion procedieron nueve quintales de azogue por 953 mrs.; que respecto del coste que hasta ahora ha tenido y de como V. M. lo ha pagado á Balvin para traerle de Reinos astraños, que era á 150 mrs. de plata doble, es un ahorro de grandísima importancia.»

otras atenciones y las minas sufrían una visible decadencia que no bastaba á contener el celo de su administrador D. Juan de Otañez, á pesar de los socorros que sobre su crédito buscaba y de salir personalmente por sus contornos á buscar bastimentos fados. En vano se habia prescrito que se hiciese en Almaden el acopiamiento de las rentas ó contribuciones de las Villas y Lugares de la dotacion de las minas; en vano, por fin, se habian consignado desde 1672 en adelante la cantidad de veinte y dos cuentos ochocientos veinte y cuatro mil cuatrocientos noventa maravedises de vellon en cada un año para atender á las necesidades de la mina: Nada podia elevarla ya de la postracion en que se hallaba: la administracion estaba simbolizada por el caos; la direccion facultativa por el charlatanismo ó la ignorancia (1). Así es que en 1676, en un informe reclamado por el Consejo

(1) En la Real cédula de 9 de Agosto de 1680, nombrando á don Juan de Feloaga Superintendente de aquellas Minas, se lee lo siguiente: «El Rey á D. Juan de Feloaga Ponce de Leon, Caballero de la Orden de Santiago, de mi Consejo y Contaduría mayor de Hacienda: ya sabeis que la mina de azogues que está en la Villa del Almaden, es la «joya de mayor precio y utilidad que tengo en mi Corona y patrimonio «real, pues con cada mil quintales de azogue se beneficia en los reinos de «la Nueva España un millon y seiscientos mil pesos de plata y los quintos «que de esta cantidad tocan á mi Real Hacienda importan trescientos y «veinte mil pesos de mas del precio principal de los azogues, que los pa- «gan los mineros en contado á cien pesos cada quintal.... Habiendo re- «conocido por el año pasado de 1672 los inconvenientes que se seguian «de darse á la mina consignaciones anuales y distintas y que ésto era «causa de embarazarse la mayor saca de azogues, mandó la Srma. Reina «mi madre consignar y señalar á la mina veinte y dos cuentos ochocien- «tos y veinte y cuatro mil cuatrocientos y noventa mrs. de vellon en cada «un año desde el referido de 1672 en adelante, en las medias anatas de «los juros situados en diferentes rentas y servicios de los partidos más «cercaños á las minas; y despues reconociéndose las conveniencias que «se requerian de que los quince cuentos quinientos y setenta mil marave- «dises que tambien le estaban consignados en la renta de los terceros dos «reales de plata impuestos en cada arroba de lana que salen del Reino; se

de Hacienda y estendido por D. Antonio de Fonces en 30 de Setiembre, se manifestaba la dificultad de entrar en muchas labores por encontrarse aguadas ó derruidas; el estado lastimoso de las entibaciones, en que aparecian rotas mas de dos mil piezas de encina; la imposibilidad de extraer mas de 1.200 quintales de azogue al año, y la impericia ó descuido del Administrador D. Fernando Caniego, añadiendo que habia sido tan poco el cuidado de la nueva administracion del dinero, que el azogue que benefició le tuvo de costa á la Real Hacienda á mas de 600 rs. el quintal.

Para acudir á tanto mal y tanto desacierto, no se encontraba otro remedio que el de acumular informes, nombrando incesantemente comisionados régios y entre ellos algunos frailes y jesuitas como consultores supremos de la ciencia en aquellos tiempos. Así se ha visto en el año de 1676 y 77 tomar una parte activa en la direccion de los trabajos al padre José de Zaragoza. Si hemos de juzgar por los resultados, escasa debió ser la influencia del Claustro en aquellos subterráneos, puesto que deseando saber el Consejo los azogues que podrian beneficiarse en un año se le contestó, que por declaracion de don Fernando Caniego, el contador, veedor y capataces de las bocas del Pozo y Contramina, desde 17 de Setiembre de 1677 hasta igual dia de 1678, se podrian sacar 1.300 quintales del primero y 400 á 500 de la segunda.

La situacion administrativa no era por cierto mas ventajosa que la facultativa, paralizándose muchas veces los trabajos por falta de caudales y viéndose abandonados otros por la carencia de brazos que iban á buscar á otras partes un empleo menos sujeto á tantas alternativas y contingencias. Agregábase á esto la inusitada carestia de la conduccion de azogues á Sevilla por la

«situasen en el mas valor que tenian las rentas de los Lugares donde se
«habian situado los veinte y dos cuentos ochocientos y veinte y cuatro
«mil cuatrocientos y noventa mrs., por estar mas cercano á las minas el
«caudal.... pasareis á informaros de las cantidades que hasta hoy se es-
«tuviesen debiendo, etc.»

falta de carretas, teniendo que trasportarlos á lomo, lo cual ascendia á 27 rs. el quintal ó sea un esceso de 20 rs. sobre el porte en las primeras (1).

El estado de las Minas de Almaden habia sembrado el desaliento y el trastorno en nuestro comercio y para restablecer su crédito y aumentar la produccion de azogues, se nombró Director, en 1696, á D. Miguel de Unda y Garibay, á quien se le suponian vastos conocimientos en la materia. Consecuencia de sus observaciones ó del acaso, fueron durante su administracion los descubrimientos de la actual mina del Castillo y de la antigua y hoy abandonada de la Concepcion en Almadenejos (2). No tardaron felizmente en tocarse los resultados de las nuevas investigaciones y en poco mas de tres años de gobierno, entregó Garibay 7.625 quintales de azogue, de los cuales 4.000 procedian del primero de aquellos establecimientos. Los ecos de la rivalidad ó de la envidia resonaron como siempre al ver los frutos de la asiduidad y de la inteligencia, y en 3 de Mayo de 1700 se comisionaron á D. Fernando Caniego y don Francisco Fernandez Portalegre para *pesquisar y residenciar* al antecesor del primero D. Miguel de Unda y Garibay. ¡Escenas demasiado frecuentes en aquel desgraciado Establecimiento, en las que siempre aparecen como víctimas los que mas por su prosperidad y su ventura se han sacrificado! En vista de estos actos, el comercio retiró sus capitales, ofrecidos al saber el ventajoso fruto de la integridad y los desvelos de Unda.

Al comenzar el siglo XVIII repitiéronse las escaseces pecuniarias en el Establecimiento y con ellas la carencia de brazos tantas veces reproducida.

Como una consecuencia inmediata, era muy exigua la pro-

(1) Hoy dia se paga, término medio, á 24 rs. quintal en carros, y sin embargo, han transcurrido cerca de dos siglos!

(2) Se dice que el origen de la mina del Castillo fué el descubrimiento del mineral por un trabajador llamado Alfonso Godoy al abrir un pozo en su casa. En este punto se estableció el pozo llamado de S. Antonio, que dió al momento en minerales.

ducción de minerales, si bien el método de arranque había cambiado ventajosamente con la aplicación de la pólvora. La preponderancia de la explotación por medio de barrenos no debía hacerse sentir hasta más tarde, en que los obreros se familiarizaran con la nueva clase de herramientas (1). Precisó es anotar, sin embargo, que con motivo del nuevo descubrimiento del Castillo se practicaban varios trabajos en estéril, no solo para disponer en este punto un plan de labores, sino también como medio de investigación; alentados por el buen éxito del reciente ejemplo. Además, las minas explotadas por los Fúcares habían llegado á una profundidad notable, requerían inmensos sacrificios para el desagüe y la extracción de minerales; la riqueza de los pisos superiores, ó había desaparecido, sepultándose entre los escombros de los hundimientos, ó había sido extraída satisfaciendo á las exigencias de la demanda; los trabajos preparatorios, de explotación y de disfrute, fueron olvidados enteramente por falta de inteligencia en la dirección factiva y, por último, un incendio ocurrido en la *Contramina* en la noche del 29 al 30 de Enero de 1693 imposibilitaba la prosecución de las investigaciones.

(Se continuará.)

(1) En un Proyecto de ordenanzas para las minas de azogue del Reino de Nueva España, redactado de orden de S. M., en 1777, por el Superintendente D. Gaspar Soler, aparece que el uso de la pólvora fué introducido en las Minas de Almadén hácia el año de 1703. La Alemania nos precedió un siglo en esta aplicación.

Noticias sobre la riqueza minera de Cataluña (1).

El territorio de Cataluña contiene minerales útiles para las artes é industria de muchas y variadas clases, siendo pocos los que hasta ahora ofrecen interés por no haberse descubierto criaderos que los produzcan en cantidad de alguna consideración. Fuera del hierro, carbon, plomo y algunos minerales argentíferos, los demás se presentan como ejemplares aislados, importantes para el mineralogista, pero estériles para la industria.

Me ocuparé de los minerales que, apareciendo en criaderos mas ó menos importantes, pueden ofrecer algún interés industrial, si bien las condiciones de localidad, falta de vías de transporte, escasez de maderas, alto precio de la hulla y otras causas, motivan el que se hallen actualmente, si no del todo olvidados, menos atendidos que lo estarán á medida que se vayan removiendo los obstáculos que dificultan su beneficio.

Hulla. He reconocido en Cataluña dos importantes criaderos de este precioso combustible, situados en la falda Sur de los Pirineos; uno de ellos es el renombrado de Surroca y Ogasasa, inmediato á S. Juan de las Abadesas, en la provincia de Gerona; y el otro, menos conocido pero también importante, radica en los términos municipales de Erill-Castell, Sas, Peranera y Benés, provincia de Lérida.

(1) Aunque hace pocos dias hemos publicado la memoria del Sr. Inspector de distrito D. Felipe Bauzá acerca del de Barcelona, reproducimos con gusto el informe del Gefe del mismo distrito D. Eusebio Sanchez, que el *Boletín oficial* del Ministerio de Fomento ha publicado, haciendo en él varias correcciones importantes y adicionando algunas notas que el mismo autor nos ha remitido.

(Nota de la Redacción.)

SAN JUAN DE LAS ABADESAS.

El terreno carbonífero de S. Juan de las Abadesas asoma á la superficie en capas tan inclinadas que solo dan á conocer el espesor ó grueso de esta formación, y no en todas partes, por hallarse cubierta muchas veces de rocas desprendidas de los puntos mas elevados de la comarca que le ocultan casi del todo en varios sitios. Tiene la forma de una faja larga y estrecha que abraza 15 kilómetros de longitud desde el Coll de Jou hasta el puente de las Rocassas, inmediato á Camprodon; descubriéndose afloramientos de capas de carbon, aunque de corto espesor, cuatro kilómetros á Levante del puente mencionado é indicios del mismo combustible á Poniente del Coll de Jou.

La mayor latitud no excede de un kilómetro.

La direccion de las capas del terreno carbonífero es de Levante á Poniente; se apoyan por la parte del Norte sobre la caliza de montaña ó de la hulla (1), la que á su vez reposa sobre el terreno siluriano (2), y se hallan encubiertas por una arenis-

(1) Habiendo examinado Mr. de Verneuil un *Goniatites* que encontré en la caliza existente al N. de Ogassa, que me parece ser el *Goniatites evolutus* (Phill.); le parece á este sábio geólogo que dicho fósil se aproxima al *G. Dannenbergi* (Beirich), especie devoniana de las inmediaciones del Rin; pero ya pertenezca dicha caliza al miembro inferior de la hulla, ó bien al grupo devoniano, nuevas investigaciones hechas durante la primavera y verano últimos, me obligan á insistir en la apreciacion de que el grupo hullero, existente en la falda S. de los Pirineos de Cataluña, debe extenderse considerablemente debajo de los terrenos mas modernos.

(2) En la escursión que el espresado geólogo ha hecho durante la primavera última ha recogido cerca de

OGASSA:

| | | |
|------------|--------------|-----------|
| Orthoceras | subannularis | Muustes. |
| Id. | boemicium | Barrande. |

ca roja de formación mas moderna, cuya edad no es fácil determinar por carecer de fósiles, si bien podrán ser las areniscas rojas del terreno permiano (1), encima de esta arenisca se encuentra el terreno cretáceo y el numulítico, en el que existen unos bancos de caliza arcillosa que producen cemento hidráulico de excelente calidad.

La circunstancia de que la formación hullera reposa sobre la caliza de montaña no debe olvidarse por cuanto permite creer

| | | |
|----------------|-------------|-----------|
| Orthoceras | teres | Barrande. |
| Id. | timidum | Id. |
| Id. | placidum | Id. |
| Id. | originale | Id. |
| Capulus | robustus | Id. |
| Ecculiomphalus | subuloidens | Portl. |
| Cardiola | interrupta | Murch. |
| Id. | fibrosa | Id. |

EN CAMPRDON.

| | | |
|------------|------------|--------|
| Orthoceras | numularius | Murch. |
| Id. | amonum | Barr. |

Las capas con *Orthoceras* y *Cardiolas* se encuentran al N. y debajo de la caliza que sirve de muro al terreno hullero, constituyendo el miembro llamado formación de Wenloch del grupo siluriano superior muy conocido en varias localidades de Francia, mientras que en España no se ha encontrado hasta ahora mas que en Cataluña y en una localidad de Sierra-Morena. El color negro de las pizarras que contienen estos fósiles y algunos indicios de carbon han causado fatales consecuencias en varias localidades por haberlas confundido con el terreno hullero. Podemos citar entre otras una sociedad respetable de esta ciudad que gastó infructuosamente algunos miles de duros en el terreno siluriano de Camprodon buscando hulla; y últimamente la habria sucedido lo mismo por la parte de Brugera sino hubiera tomado en consideracion nuestros consejos.

(1) Habiendo estudiado el mencionado geólogo el terreno rojo que en todas partes existe en los Pirineos de Cataluña encima del grupo de la hu-

que el terreno carbonífero de San Juan de las Abadesas es de la clase de las cuencas hulleras marianas; y por lo mismo es muy probable se extenderá á gran distancia por la parte del Sur, debajo de las areniscas y demás terrenos que la cubren, del mismo modo que las formaciones análogas que atraviesan de Este á Oeste las provincias meridionales de la Bélgica, se encuentran en Francia debajo de los terrenos más modernos en los departamentos del Norte y del Pas de Calais, ó como la cuenca prusiana de Saarbruck por debajo del departamento de la Moselle.

En varios puntos de la comarca algunas erupciones porfídicas han desarreglado la estratificación hasta la arenisca roja, algunos bancos de la cual han sufrido una acción metamórfica muy enérgica.

La formación carbonífera ha sido levantada, plegada y doblada en muchos sitios, no solo por las erupciones porfídicas, sino también por otras rocas ígneas tales como las ophitas y melafiros, que al mismo tiempo han puesto de manifiesto bancos enormes de yeso por la parte del Sur entre San Juan y Ripoll; de otro modo no sería fácil explicar los levantamientos del terreno carbonífero al mismo tiempo que los superiores.

Determinar el número, potencia y calidad de las capas de carbon que encierra este criadero es de todo punto imposible en los cinco y medio kilómetros que median entre el Coll de Jou y el Mas Juncá, por no haberse hecho otras labores en él que las legales de las minas Antorcha y Corona, y una pequeña galería en el Coll de Jou. Estas tres galerías han puesto de manifiesto una capa de carbon de 40 centímetros de potencia, cada una de las labores legales, y dos capas de 20 y 30 centímetros la de Coll de Jou.

En la Bastida y Navines fósiles del Lias inmediatamente encima del espesado terreno rojo; circunstancia que confirma la opinión de que dicho terreno rojo, existente sobre el grupo de la hulla en San Juan de las Abadesas, Navines, La Bastida, Sort, Embinif, Montardit, Erill-Castell, Peranera, Sas y Benés y pertenece al trias ó al permiano y no al grupo cretáceo como pretende Mr. Noblemaire.

E. S.

Lo mismo sucede con el espacio de siete kilómetros comprendido entre la iglesia de Surroca y el puente de las Rocassas, en el que solo se han abierto dos pequeñas galerías en el torrente de la Falguera, y las labores legales de las minas *San Eloy, Santa Bárbara, Joaquina, San Benito y Santa Ana*, que han cortado cada una una capa de carbon cuya potencia no llega á un metro la más gruesa. Tanto en este espacio como en el anterior hay pocos afloramientos de carbon, lo cual no es de extrañar aunque exista con abundancia, porque además de estar cubierta gran parte de la formación por rocas desprendidas de los sitios más elevados, el terreno vegetal formado sobre la misma ha dado lugar á prados naturales y tierras de labor que ocultan el criadero casi del todo.

El trozo de formación, que abraza dos y medio kilómetros desde el Mas Juncá hasta la iglesia de Surroca, está más investigado por hallarse comprendidas en él las minas del *Veterano* y de la sociedad *Aurora* que han hecho trabajos de alguna consideración, aunque no tantos como se necesitan para la investigación completa del criadero.

Este trozo puede dividirse en tres zonas, cada una de las cuales abraza un grupo de capas de carbon. La zona del Sur comprende las capas sobre las que se han hecho las labores del *Pinté, Mare de Deu, Rusignol, y Can Patirás*; producen un carbon deleznable, negro-brillante, mancha al tacto, muy betuminoso, á propósito para la fabricación de coke y gas para el alumbrado, arde con llama fuerte, bastante clara, dejando por residuo cenizas muy blancas.

La composición de estos carbones es la siguiente:

En cien partes contienen

| | |
|-------|----------------------|
| 64,59 | carbon puro. |
| 26,47 | productos volátiles. |
| 8,54 | cenizas. |
| 0,60 | agua. |

100,00

Produce 72,96 por ciento de coke duro, algo esponjoso y con brillo metálico.

El peso específico de esta hulla 1,32.

Esta zona comprende dos capas, cuya potencia en los 500 metros de longitud reconocidos por labores subterráneas, varía la de una desde dos hasta cuatro metros que llega á tener en algunos sitios; la otra capa no baja nunca de tres metros y con frecuencia llega á tener seis. Su dirección es de Levante á Poniente y la inclinación de 60 á 75 grados Norte. Aunque las dos capas cortadas en la galería del Juncá, abierta mas de un kilómetro á Poniente de las labores del Pinté, no tienen mas de un metro de potencia la mas gruesa; la línea de los afloramientos por una parte, la identidad de las rocas que le sirven de caja y las intermedias, y la naturaleza del carbon, dan lugar á creer que son las mismas capas; pudiendo consistir la diferencia de espesor en la de altura que existe entre el Pinté y el Juncá, además de las alternativas de potencia que sufren las capas en toda formación.

La zona del centro comprende las capas sobre que se han abierto las galerías nombradas *La Gallina*, *La Balanza* y *Las Covas*; en la *Balanza* hay una galería abierta de Norte á Sur que en 45 metros de longitud ha cortado hasta cinco capas de carbon explotables, cuyo espesor del techo al muro es:

| | |
|--------------------------|-----------|
| La 1. ^a | 1 metro. |
| La 2. ^a | 6 metros. |
| La 3. ^a | 3 metros. |
| La 4. ^a | 2 metros. |
| La 5. ^a | 3 metros. |

Algunas de estas capas se han reconocido por labores subterráneas en mas de 500 metros, y todavía se cortarían dos capas mas, abriendo una galería por la parte del Sur, enfrente de la anterior.

El carbon de estas capas es mas consistente que el de la primera zona, pero se desmorona tambien fácilmente, arde sin dificultad, con llama larga y clara, no se aglutina, da 76 por 100 de coke, de brillo metálico como el anterior, pero menos coherente; circunstancias que colocan este combustible en la

clase de hulla seca de larga llama, muy á propósito para todas las operaciones industriales que necesitan un golpe de fuego vivo y enérgico.

Su composición centesimal es la siguiente:

| | |
|--------------------------|-------|
| Carbon puro..... | 63,85 |
| Productos volátiles..... | 22,01 |
| Cenizas rojizas..... | 13,00 |
| Agua..... | 1,14 |

La zona del Norte comprende las capas reconocidas con la galería llamada el Faig y la trinchera del *plá den dols*. En esta zona se han descubierto tres capas, dos de 1,50 centímetros cada una, y de tres metros 30 centímetros la tercera. El combustible que producen estas tres capas es casi igual al de la *Balanza*, lo que unido á su dirección é inclinación y á la semejanza entre las rocas que le sirven de caja, dan motivo para creer serán las mismas.

Las labores de la mina *Abundancia* de la Sociedad Aurora han cortado en cuatro puntos diferentes una capa de carbon que alcanza hasta seis metros desde el techo al muro en alguno de ellos; pero bastante mezclado siempre con pizarra carbonosa. Esta capa debe ser alguna de las reconocidas en la *Balanza*.

Aunque los trabajos hechos en este trozo de criadero no son bastantes para reconocerle completamente, aunque de la investigación podrá resultar el descubrimiento de nuevas capas de carbon que no llegarán hasta la superficie, y de seguro, el de dos capas cuyos afloramientos se perciben al Sur de las labores de la mina *Balanza*; tomando solo en consideración las capas descubiertas con la potencia media reconocida, suponiendo que no se exploten sino con desagüe natural y no dándoles mas alto, á pesar de la inclinación que llevan, que la diferencia de nivel medio que resulta entre el socavon dulce y la superficie, y suponiendo tambien que solo se extiendan en la longitud de dos y medio kilómetros que abrazan las investigaciones hechas por el *Veterano* y la *Abundancia*, resultará siempre un macizo sobre el nivel del socavon dulce, que tendrá 2,500 metros de largo por 22 de ancho y 150 de altura media, cuyo macizo represen-

ta un volúmen de 8.250,000 metros cúbicos; con un peso de 40.000,000 de toneladas métricas de carbon.

Por debajo del socavon dulce queda todavía un macizo de 235 metros de altura vertical, que puede explotarse con desague natural, abriendo un socavon de 5,200 metros de longitud desde el rio Ter, en las inmediaciones de S. Juan de las Abadesas, hasta atravesar el criadero y encontrar la caliza de montaña.

Para que este cálculo pueda tener valor es necesario que cada una de las siete capas de carbon, tomadas como fundamento del ancho del macizo asome una sola vez á la superficie; de lo contrario habria un error tanto mas notable quanto mayor número de veces alore una misma capa.

Para que dichas capas alore mas de una vez es preciso admitir que la arenisca roja forma la base del terreno carbonífero, y en tal caso debería aparecer al Norte y al Sur de las capas de carbon, lo que no tiene lugar, sino que por el contrario se encuentra siempre en el lado del Sur, y que las calizas del Norte ó sean las de la sierra de Surroca son las mismas que las del Sur, ó de las sierras de Castells, Estains, Sucas, etc., lo cual no me parece exacto; porque si bien tienen caracteres físicos análogos y hasta son idénticas en muchos puntos, en las capas del Norte abundan, aunque mal conservados, el *Goniatites-evolutus* que se encuentra tambien en la caliza de montaña de Inglaterra, y varios *Orthoceras* indeterminables; y en las calizas del Sur existen fragmentos de *Ostreas*, entre los que se ha recogido una *Ostrea-couloni*, que pertenece al terreno cretáceo; siendo resultado de estas observaciones el considerar que la formación hullera, que asoma de canto á la superficie, se sumerge, apoyada en la caliza de montaña, debajo de las areniscas rojas y caliza del Sur del terreno cretáceo, y la razon que tengo para creer se extenderá bastante por la parte del Sur debajo de los mencionados terrenos mas modernos.

Los caracteres diferentes de las capas de carbon, el abundar en las inmediaciones de las unas ciertas impresiones de plantas que son muy escasas en las otras, (como por ejemplo, en las capas de la *Balanza*, se encuentran de preferencia las sigiliarias, calamites, etc., mientras que en las del *Pinté* pre-

ponderan las *asterophyllites*, *pecopteris*, etc.), y hasta la diferencia que existe entre los elementos de composicion de las capas en que vienen dichas impresiones y las inmediatas á ellas, contribuyen á confirmar mas y mas la idea de que las siete capas expresadas no asoman á la superficie mas que una sola vez.

Segun lo expuesto resulta que la formación hullera marina de S. Juan de las Abadesas, aunque menos importante que las de Sabero y Orbó y la *Espiel* encierra carbonés en cantidad bastante para satisfacer las necesidades de la industria catalana y las de la marina durante muchos años.

En cuanto á la calidad del combustible, existiendo capas de carbonés muy betuminosas y otras de hulla seca, claro es que pueden hacerse las mezclas necesarias para obtener las calidades intermedias y satisfacer las exigencias de los consumidores.

Una objecion podrá hacerse al aprovechamiento de estos carbonés, y es que siendo generalmente de poca consistencia se producirán demasiados menudos y habrá que perder una gran parte.

A esta objecion puede contestarse, que avanzando las labores en profundidad, es de esperar aumente la dureza y consistencia del carbon; que los menudos del carbon graso podrán utilizarse para la fabricacion del coke, y llevando este á efecto en hornos análogos á los establecidos en Saint-Etienne, Rochebelle y otras cuencas carboníferas, podrán recogerse los alquitranes y con ellos formar aglomerados del mismo modo que lo hace la Sociedad de la Gran Combe y otras muchas; podrán utilizarse tambien los alquitranes procedentes de las fábricas de gas para el alumbrado de las poblaciones, resultando así no solo el aprovechamiento de los menudos, sino un carbon de mejor calidad, por haber sido lavado y despojado de las materias extrañas y aglomerado con una materia combustible.

Se ocupan los trabajadores indispensables para cubrir el pueblo legal de las pertenencias; habiendo extraido el año pasado de 1860, 35,000 quintales de carbon, que al estado naturalidos y al de coke otros, se han vendido para las comarcas de Gerona, Figueras, Vich, Ripoll y Puigcerdá.

Las labores de estas minas no se han seguido bajo un plan

arreglado al arte hasta hace dos años, que estando al frente de la parte facultativa un distinguido Ingeniero, los va desarrollando de un modo conveniente para investigar la importancia del criadero en el perímetro que abrazan las pertenencias del Veterano.

Erill-Castell. Una formación hullera análoga á la de San Juan de las Abadesas, pero con carbon de calidad muy diferente, existe en el partido judicial de Tremp, términos de los pueblos de Erill-Castell, Peranera, Sas, Benés, Vilancós, Avellanós, Castellnou y Guiró, situados en la falda Sur de una de las cadenas de montañas que constituyen los Pirineos de la provincia de Lérida, sobre una recta que á la vez marca la dirección media del criadero y la de la cadena, y es Oeste 58 grados Norte, á Este 38 grados Sur.

Los cuatro primeros pueblos se hallan separados unos de otros por tres cerros de pendientes rápidas y escabrosas que se destacan perpendicularmente á la dirección de la cadena hácia Sudoste; fluyendo por las gargantas los arroyos de Erill-Castell y Sas, que llevan las aguas de las montañas al río Noguera aragonesa ó Rivagorzana, y ponen de manifiesto la formación hullera en puntos situados mas de 300 metros por bajo de los afloramientos de carbon que se perciben en las cumbres de dichos cerros.

El terreno hullero se apoya sobre el siluriano y le cubre una faja de terreno rojo de formación mas moderna, igual á la que existe en San Juan de las Abadesas, cuyas capas y las carboníferas siendo verticales en muchos sitios y muy inclinadas siempre, dan á conocer el espesor de estas formaciones, que se distinguen á la superficie y pueden seguirse sin interrupción en los 12 kilómetros que median desde Erill-Castell hasta Guiró, continuando todavía algunos indicios carboníferos al Noroeste del primero y Sudeste del último, y muy desarrollada la faja de terreno rojo; siendo muy probable que el terreno hullero continúe debajo del rojo, particularmente hácia Sudeste, por haber afloramientos muy marcados con carbon idéntico al de Erill-Castell en la ribera del Noguera Pallaresa, en los términos municipales de Montardit, Sort y Embiny.

En algunos puntos de Erill-Castell, Peranera, Sas y Benés

se apoya el terreno carbonífero sobre pórfido feldespático y -ophita, que han debido contribuir notablemente á que la formación asome de canto á la superficie, poniendo de manifiesto su espesor y longitud, ocultándose el ancho debajo del terreno rojo; y el de este á su vez por terrenos secundarios mas modernos.

El terreno carbonífero se halla constituido por capas de almendrina, arenisca, pudinga, conglomerado, arcilla y pizarra arcillosa, pizarra carbonosa, caliza arcillosa y caliza carbonífera; existen igualmente algunas capas muy delgadas de óxido y carbonato férrico, encontrándose tambien en las areniscas y pudingas riñones de dicho mineral.

Los elementos de composición de las capas de arenisca, almendrina, pudinga y conglomerado son: cuarzo, mica y feldespato, cimentados por detritus de estas mismas sustancias esencialmente feldespáticas. En las arcillas, pizarras y areniscas, existen impresiones abundantes de Helechos y algunas de *Asterophyllites*, y en las areniscas abundan restos de *Sigillaria* y *Lepidodendra*.

Las capas de carbon vienen enclavadas y alternan con las anteriores, pero la falta de trabajos no permite determinar el número, potencia y calidad del carbon: sin embargo, á juzgar por los afloramientos carbonosos, el trozo de formación mas rico principia en el barranco situado al Noroeste del camino de Erill-Castell á Malpas, desde el cual, siguiendo rectas cuya dirección es Este 58 grados Norte, continúan por el barranco de Sopena, atraviesan el arroyo de Erill-Castell, y entran en el término de Peranera, descubriéndose por los sitios nombrados Vilellá, Picasonas y La Menal, hasta cerca de la cumbre del collado de Sas, donde existe la divisoria de los términos de estos dos últimos pueblos. Esta zona carbonífera abraza una longitud de 2,500 metros. Un corte estratigráfico perpendicular á la longitud del terreno carbonífero dado por el collado de Sopena y cerro de Puñanirri, inmediatos á Erill-Castell, ha dado por resultado, que el grueso de la formación en este punto es de 215 metros, siendo 10 los afloramientos de capas de carbon que suman una potencia de 12 metros y de los que 6,85, pa-

recen ser carbon limpio, y los 5,^m15 restantes, carbon pizarroso. Algunas labores, hechas despues que el estudio estratigráfico, dan motivo para desconfiar de la existencia de las 10 capas mencionadas, si bien cada una de las descubiertas alcanza una potencia media de 1,^m50, elevándose á veces hasta 1,^m60 sin descubrir todavía las capas que las sirven de techo y muro; de modo que la potencia de 12 metros fijada á las capas de carbon debe existir por lo menos en este trozo de criadero aunque disminuya el número de capas.

Este grupo carbonífero ha sido fuertemente comprimido y levantado en el barranco de Sopena por los pórfidos y ophitas de Erill-Castell; pero la potencia del carbon debe ser igual ó mayor que en el Collado, por aumentar notablemente la de las capas de este combustible mas inmediatas al terreno rojo. Desde el arroyo de Erill-Castell va desarrollándose el grueso de la formacion carbonífera á medida que se interna en el término de Peranera, de tal modo que en los sitios nombrados Picasonas y La Menal alcanza mas de 600 metros de potencia, conservándose el mismo número de capas de carbon, que deben ser mas corpulentas á juzgar por la extensión de los afloramientos.

En los tres y medio kilómetros que hay desde el collado que divide los términos de Peranera y Sas hasta Benés, no se percibe ya tan bien, ni el terreno carbonífero, ni las capas de carbon, por ocultarlas en muchos sitios el terreno rojo y el vegetal; pero examinados los afloramientos en un sitio inmediato á Benés, se descubren hasta seis capas de carbon, que suman 7,^m40 de potencia.

Al Sudeste de Benés continúa la formacion carbonífera por los términos de Vilancós, Avellanos, Castellnou y Guiró, con un espesor tan notable que excede de 800 metros; pero hácia esta parte solo se descubren ligeros indicios de carbon, encontrándose en cambio muy desarrolladas las areniscas, pudingas y conglomerados. En las inmediaciones de Guiró hay dos capas de carbon de 70 centímetros de potencia cada una, cuyos afloramientos continúan en mas de 140 metros de longitud.

Con las labores hechas se distinguen en una misma capa dos clases de carbon: una negra, brillante, compacta, dura, frac-

tura desigual y concoides; la otra es de testura pizarrosa, menos brillante que la anterior, y muchas veces mate, color negro que tira al pardo, fractura astillosa. Estas dos clases de carbon vienen alternando en una misma capa, y se hallan tan íntimamente mezcladas, que las fajas negras brillantes nunca llegan á tener 10 centímetros de espesor, sucediéndolo propio con las de testura pizarrosa. Estos carbones son muy pesados, arden lentamente y sin aglutinarse, á espensas de una corriente de aire muy enérgica, con muy poca llama que es azulada ó blanca, produciendo muchas cenizas, que son blancas, y á veces contienen manchas pardas y quedan adheridas á los pedazos de carbon, cuyo interior no se consume del todo por falta de acceso de aire debido á la compacidad de las cenizas. Estos carbones contienen alguna, aunque no mucha, cantidad de pirita de hierro, no producen al arder humo ni mal olor, lo cual es debido á la enérgica accion metamórfica que han producido en ellos el pórfido y la ophita endureciéndolos y sustrayendo las materias volátiles.

La pizarra carbonosa que forma siempre los respaldos y constituye á veces parte de las capas de carbon, arden hasta consumirse del todo, con poca llama que es azulada ó blanca, dejando por residuo muchas cenizas blancas.

A juzgar por los resultados de las labores hechas, los carbones de la parte de Sas y Benés son mas pizarrosos y deleznales que los de Erill-Castell y Peranera.

Resumiendo lo expuesto, resulta que la formacion hullera de Erill-Castell es muy importante por la cantidad de carbon que encierra en su seno; pero que la hulla es *seca antracitosa*.

Hasta ahora solo han arrancado pequeñas cantidades con labores á cielo abierto para surtir algunas fraguas de los pueblos inmediatos, y últimamente á la vez que hacian las labores legales para un coto minero de 29 pertenencias, demarcado en Octubre último á la *Sociedad Bruno, Damians y compañía*, establecida en esta capital, han arrancado de 800 á 1,000 quintales de carbon para hacer una prueba oficial en el buque de la armada que el Gobierno se sirva designar.

(Se continuará.)

Alteracion de las materias plomizas.

Con este título ha publicado el Ingeniero civil de minas Mr. Landrin, en el *Credit Minier*, el siguiente interesante artículo.

«El plomo en su fractura fresca presenta un brillo metálico muy pronunciado; pero como tiene una grande afinidad con el oxígeno, se apodera muy pronto de una parte de este gas contenido en la atmósfera, empañándose y cubriéndose de una capa superficial muy delgada, que le dá un color gris azulado sucio.

Esta facultad de oxidacion habia sido ya notada por Agricola, el cual en su tratado de *Ortu et causis subterraneis* de 1546, decía: «Las personas que toman en cuenta el peso del plomo empleado en la cubierta de nuestros grandes edificios, hallan que en pocos años este peso aumenta mucho:» hé aquí la observacion más antigua que se ha hecho sobre el aumento de peso de un metal bajo la influencia del aire atmosférico.

Algunos 25 años mas tarde Cesalpino Aretin (*Metallis*) llevó mas allá sus observaciones; «es preciso, decía, que el plomo tenga una fuerte aspiracion seca y urente á la cual Galeno dá el nombre de sustancia aeriforme; esta es tal, que en los lugares húmedos coagula un vapor sobre el plomo y le cubre de una especie de película aumentando su peso.»

El sabio médico determina tambien en su obra el peso del oxígeno que el plomo metálico absorbe: «Los metalurgistas, dice, encuentran que el peso aumenta de ocho á diez por 100.» Esto, como se vé, es aproximarse mucho á la verdad.

Lavoisier, por otra parte, no ha sido precedido en su bella teoria de la oxidacion, solamente de Agricola y Cesalpino; diez años antes que él diese la esplicacion de aquella, Tiller habia hecho constar, que por la formacion del litargirio el plomo aumentaba en un octavo. Geber habia enseñado que el plomo adquiria un cierto peso por la calcinacion. Este metal en efecto tiene tal afinidad con el oxígeno, que sirve esta facultad eudimétrica para conocer la cantidad de este gas contenido en el aire.

El plomo en una atmósfera húmeda se cubre rápidamente de una capa de óxido. En el aire seco conserva por mucho tiempo su brillo; en el agua que contiene aire, pero exento de ácido

carbónico, se empaña inmediatamente. Ronsdorff ha demostrado que se forma entonces una película de hidrato de óxido plúmbico, que viene acompañado de carbonato si el agua contiene ácido carbónico.

La oxidacion en este caso no es debida al líquido, si no mas bien al oxígeno contenido en el agua al estado de mezcla.

El hierro reduce con una gran facilidad el óxido de plomo; es pues un mal sistema el emplear las pinturas con base de minio en la chapa con que se forran los buques para preservarla de la oxidacion. Se sabe que el minio contiene algo mas de nueve décimos por ciento de oxígeno; no es de ningun modo un óxido estable y es decir, en el cual el oxígeno sea invariable y tenaz. Así que cuando se aplica sobre aquella chapa, hay una reaccion que el agua del mar hace mas pronta y que tiene lugar por sitios determinados y no de una manera uniforme, lo cual es mas peligroso. Observando con atencion el efecto producido, se reconoce que en estos sitios hay huecos; el plomo ha sido reducido y aparece en pequeños cristales cúbicos metálicos, mientras que el oxígeno que ha abandonado este metal ha venido á obrar sobre el hierro oxidándolo. Se cita un experimento hecho en Tolon sobre una carena de 1,200 metros de superficie, para cuya conservacion se habian tomado todas las precauciones. Despues de tres viajes al Brasil, despues de una larga esposicion á variaciones de temperatura, que habian necesariamente desarrollado grandes dilataciones, el resultado final ha sido deplorable: la chapa habia cambiado en un óxido de hierro fuertemente saturado de oxígeno, acompañado de cloruro ferroso, mientras que el minio habia producido cloruro de plomo á la vez que plomo metálico. La pintura no habia servido sino para acelerar la destruccion del ferro del buque.

El empleo del plomo en placas ó en hojas data de Job, que en su poema nos enseña que se grababan las palabras sobre un memorial de plomo con un estilete de hierro. Este uso se continuó en la antigüedad. Así es como se conservó en Beotia la obra de Hesiodo sobre *los trabajos y los días*; José habla de esta manera de escribir en sus antigüedades judaicas; Plinio pretende que aun despues de la conquista de Egipto por Alejan-

dro se conservaban así las actas públicas, que se arrollaban en volúmenes (*voluminibus plúmbeis*) como los papeles: (pero no debe deducirse del pasaje del naturalista latino que el papel era desconocido en esta época. Cassius Hemina ha probado que el descubrimiento de su fabricación era anterior á Alejandro).

La dificultad de obtener hojas de plomo de una cierta dimensión hace remontar probablemente á una época moderna el uso de las cubiertas de este metal: las primeras fueron sin duda coladas porque no se conocían entonces los laminadores. Yo no creo que hoy día se encuentre sitio alguno, escepto quizá en la China, en que se use plomo colado en hojas para los techos. Se ha reconocido desde hace mucho tiempo el inconveniente de este sistema de fabricación. Por mas precauciones que se tomen no presenta jamás un espesor igual.

En 1772 la Academia de Ciencias de Rouen nombró una comisión encargada de hacer ver las diferencias que podían existir entre las hojas coladas y las hojas laminadas del mismo espesor. Esta comisión hizo colar una plancha de plomo de un espesor tan igual como le fué posible, tomó en seguida de esta plancha fragmentos de medio pie cuadrado y los hizo pesar. Se notó que diferían entre sí en mas de un quinto de su peso: el uno de estos fragmentos pesaba veinte y seis onzas y el otro treinta y tres onzas seis octavos.

El plomo laminado tiene aún otra ventaja: es mas dúctil que el plomo fundido. Se han hecho experimentos sobre dos láminas coladas, la una de 7 milímetros de espesor y la otra de 2 milímetros, sometidas á inflexiones al rededor de un cilindro de acero y vueltas alternativamente en sentido contrario; han roto después de 24 y 25 dobleces, indicando así que la ductilidad del plomo colado es igual en todos los espesores. Una hoja de plomo fundido de 7 milímetros no ha roto sino después de 35 flexiones y una de 2 milímetros después de 63 flexiones.

De esta serie de experimentos se puede concluir: primero, que la ductilidad del plomo laminado está con la del plomo colado en la relación de 7 : 5; segundo, que la del plomo laminado está en razón inversa del espesor de las láminas; tercero, que la del plomo colado es la misma para todos los espesores.

En todos los casos, ya sea que las hojas sean laminadas ó ya que sean coladas, cuando se emplean para cubrir los edificios en grandes planchas ó en pequeñas láminas (lo cual es mas económico), el metal de que se componen no presenta un inconveniente menos grave, á saber: la destruccion lenta de las armaduras de madera que sostienen la cubierta; destruccion debida á una reaccion química que la mas pequeña humedad es bastante para producir.

Se sabe que las materias leñosas se descomponen inmediatamente al contacto del aire y del agua: las sustancias azoadas obran á manera de fermentos y provocan la alteracion de la celulosa que tiene una composicion análoga al almidon, y puede por consiguiente convertirse en azúcar: esta se transforma en alcohol y después en ácido acético si la reaccion continúa. Mientras se desarrollan calor y ácido carbónico, los vapores acéticos oxidan el plomo en la superficie y le convierten en subacetato que el ácido carbónico transforma en carbonato; hay pues, á la vez, alteracion de la madera que suministra el ácido carbónico bajo la influencia de la humedad y destruccion del plomo que termina por convertirse en litargirio ó en albayalde.

La sustitucion de las armaduras de hierro á las de madera no obvia sino en parte el inconveniente de las reacciones químicas debidas al metal saturnino: esta reaccion cambia de forma y de objeto, pero ocasiona la destruccion de los dos metales, si bien mas lenta, inevitablemente. Desde el momento en que el hierro se oxida, se advierte que además de las láminas de oxidacion, que se distinguen por su color amarillo de hidrato, se forman sobre el plomo otras de sub-óxido de un azul agrisado, de un sabor sacarino, que se descomponen en seguida por el ácido carbónico del aire. El calor del sol, que en ciertos climas y en ciertas estaciones se eleva á un alto grado, favorece esta reaccion.

Las cubiertas de plomo tienen aun, en general, otro grave inconveniente, á saber: la intoxicacion de las aguas pluviales que corren por ellos y que se recogen para los usos domésticos; estos funestos efectos se conocen con el nombre de *cólicos saturninos*.

Podrían escribirse varios artículos sobre las diversas alteraciones del plomo empleado en las artes bajo diferentes formas. Nos limitaremos á una última consideracion, porque tiene relacion con las bellas artes y es de interés para los aficionados á cuadros.

El óxido de plomo es la base de un gran número de colores empleados en la pintura, conocidos con los nombres de *blanco de plomo*, *ó albayalde*, *amarillo mineral*, *amarillo de Cassel*, *amarillo de Turnes*, *amarillo de Nápoles*, *amarillo de cromo*, *cinabrio verde*, *rojo de cromo*, *pardo de cromo*, etc.

El color negruzco que las pinturas toman á la larga es debido al aliento del hombre, al gas hidrógeno sulfurado que se exhala por la respiracion y va á descomponer los colores de plomo, principalmente el blanco que entra en la composicion de todos los colores claros. Hé aquí cuáles son las reacciones: el hidrógeno abandona su azufre, se adhiere á la superficie de la pintura y forma agua con el oxígeno del óxido de plomo; el azufre se apodera del plomo que ha quedado casi aislado y forma con este metal un sulfuro de plomo de color negro, que cubre toda la superficie del cuadro dándole una vista desagradable.

¿Qué será preciso hacer para volver á la pintura su claridad primitiva? Trasformar el sulfuro de plomo en sulfato por medio de un sub-óxido del metal y quitar así la tinta negra. Para ello se disuelve en el agua bióxido de plomo hidratado y con esta disolucion se lava ligeramente la superficie del cuadro; al cabo de algunos instantes el color se aclara de una manera notable.

Pero es preciso no perder de vista que este medio es solo un paliativo. A la larga el color negro aparece de nuevo. Por otra parte el lavado demasiado frecuente hace desmerecer al cuadro, haciéndole perder su finura al tacto.»

J. DE M.

VARIEDADES.

Metalurgia de la plata.—La metalurgia de la plata lucha hace mucho tiempo por sacudir su amalgama con el mercurio, como cuerpo auxiliar excesivamente caro, y viene por lo mismo proponiéndose y aun poniéndose en práctica distintos procedimientos para evitar el uso de

aquel metal en el beneficio de los minerales secos de plata. Los dos métodos que han merecido hasta aquí la preferencia, son los de cloruracion y sulfatacion, que respectivamente llevan los nombres de *Augustiniano* y de *Ziervogel*: hoy nos habla la *Revue universelle* de un tercer sistema debido á Von Patera, y cuya descripcion creemos de interés.

El carácter principal de este procedimiento consiste en la analogia que tiene con la fijacion de las pruebas fotográficas, por cuanto se disuelve en el hyposulfito sódico el cloruro de plata que no ha sufrido aún la accion de la luz.

Se utiliza esta propiedad en el tratamiento metalúrgico de la manera siguiente. Los minerales que contienen plata en combinacion con el azufre ó el arsénico, se someten á una calcinacion con caparrosa verde y sal común; se obtiene así el cloruro de plata, que se disuelve en el hyposulfito. En seguida se precipita aquella al estado de sulfuro por el sulfuro de sódio. El sulfuro de plata recogido se descompone calcinándole en una mufla; se desprende ácido sulfuroso y la plata queda al estado metálico: entonces puede fundirse en crisoles de grafito y colarse en lingotes. Este procedimiento viene practicándose hace algunos años en Joachimsthal, frontera norte de Bohemia. Los minerales tratados contienen, por término medio, 2 por 100, y á veces hasta 40 por 100. Los que tienen menos de 1 por 100 se funden con piritas en un horno de manga, que da matas, que se tratan despues como los minerales ricos.

Las ventajas que presenta este procedimiento son las siguientes: 1.ª Los minerales que contienen arsénico son mejor tratados que por el método de Ziervogel. 2.ª El gasto de combustible necesario en el procedimiento Augustiniano para calentar la disolucion salina se economiza aquí, puesto que se emplea el hyposulfito en frio. 3.ª El hyposulfito filtra mejor y mas pronto que el licor disolvente del procedimiento Augustiniano, porque el gran poder disolvente del hyposulfito permite emplear un licor mas diluido. 4.ª Puede continuarse el uso de la disolucion, que no deja de utilizarse, y este es un punto característico del procedimiento.

El sulfuro que se emplea para precipitar la plata, es un polisulfuro. Se prepara haciendo hervir sosa con azufre; pero el polisulfuro de sódio obtenido contiene, por la accion del aire, hyposulfito de sosa; resulta de aquí que cada vez que se precipita la plata, se introduce en la disolucion hyposulfito. El trabajo empezado con 7 kilog. de hyposulfito en una extraccion de 1,500 kil. por año, no ha necesitado nunca el empleo de mayor cantidad de materia, al contrario, ha debido arrojarse el exceso de las disoluciones que no cesaban de acrecentarse.

Los gastos de este procedimiento no son excesivos; la extracción de un kilógramo de plata no ha costado, por término medio, sino 27 fr., mientras que por el procedimiento de fusión empleado antes, la extracción de esta misma cantidad de metal no costaba menos de 44 fr.

Ateneo.—Algunos individuos de la Asociación para la reforma arancelaria, se proponen dar en el Ateneo de esta Corte un curso de *Exposición de la teoría del libre cambio*, alternando en sus lecciones por semanas, y siendo los viernes, de nueve á diez de la noche, el día señalado para cada una de aquellas.

El programa de las lecciones que han de darse este año y los respectivos socios á quienes están encargadas, son los siguientes:

Consideraciones generales sobre la libertad de comercio, y necesidad de su planteamiento en España; *D. Antonio Alcalá Galiano.*—Principios filosóficos y económico-políticos, en que se funda la libertad de comercio; *D. Francisco de P. Canalejas y D. Benigno Carballo.*—Exámen del sistema llamado protector bajo el punto de vista filosófico y económico-político; *D. José Echegaray y D. Gabriel Rodríguez.*—La libertad de comercio bajo el punto de vista de las Colonias y de la política internacional; *D. Joaquín María Sanromá.*—Si es conveniente la protección para las mismas industrias protegidas; *D. Félix Bona.*—Perjuicios que el sistema proteccionista, causa á las clases obreras; *D. Segismundo Moret y Prendergast.*—La libertad de comercio en su relación con los intereses fiscales; *D. Luis María Pastor.*—Exámen crítico de nuestros aranceles de Aduanas; *D. Antonio María Segovia.*—La cuestión de cereales; *D. Lauriano Figuerola.*—La cuestión algodonera; *D. Félix Marquez.*—Si es conveniente la protección de los diversos ramos de la industria minera; *D. José de Monasterio.*—Monopolio de la industria del papel y sus efectos; *D. Ricardo Alzayaray.*—Derechos diferenciales de bandera y exámen crítico de nuestras ordenanzas de aduanas; *D. José Luis Retortillo.*—Utilidad de la propaganda economista en España y resultados que está llamada á producir; *D. Emilio Castelar.*

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

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entrasuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—♦♦♦—

Noticias sobre la riqueza minera de Cataluña.

(CONCLUSION).

Carbones cretáceos. En los términos municipales de la Poble de Lillet, San Julian de Serdañola, Saldes, Vallcebre, Figols, La Nou, Malañeu, Serchs y otros varios pueblos del partido judicial de Berga, provincia de Barcelona, hay una muy extensa formación carbonífera del grupo cretáceo. Las capas de carbon vienen enclavadas en las de margas azules y grises, que yacen debajo de grandes bancos de caliza, cuya roca, como mas consistente, forma las cumbres de aquellas elevadas montañas. Algunas veces suelen aparecer tambien capas de carbon alternando con las de caliza, y entonces unas y otras son muy delgadas. La dirección general de las capas es de Noroeste á Sudeste; la inclinación al Nordeste varía desde casi la horizontal, hasta ponerse verticales en muchos puntos. La mayor potencia de las capas de carbon no excede de 1 metro 20 centímetros, variando la general entre 60 y 70 centímetros, encontrándose tambien muchas capas de 25 y 50 centímetros.

Este carbon se parece mucho á la hulla en sus caracteres físicos; tiene regular consistencia y dureza, brillo craso, es poco pesado, limpio de sustancias extrañas, contiene alguna, aunque poca pirita de hierro; arde fácilmente con mucha llama blanca, da poco humo, y ceniza que es blanca, produce coke algo friable muy esponjoso.

Tomo XII. N.º 278. (15 de Diciembre de 1861.) 41

Hasta ahora , por falta de vías , solo se utiliza en la localidad para cocer cal , alimenta tambien una forja catalana establecida en Bayá , y algunas fábricas de Sallen , donde le aprecian bastante , á pesar de que le arrancan ó de los afloramientos ó de labores muy someras.

Estos carbones serán muy estimados de la industria catalana cuando las vías de comunicacion faciliten un transporte económico á los puntos de consumo.

Betun mineral. Rellenando las grietas é impregnando á algunas capas de la caliza cretácea del partido judicial de Berga se encuentra este mineral , siendo los sitios mas abundantes de los reconocidos hasta ahora las calizas de la sierra de Valldan , en los parajes nombrados la Figuera y Portell den Roca , y las de Saldes en el Serrat Negre y la Canal Fosca. En este último punto la *Sociedad catalana general de minas* , establecida en esta capital , ha montado un establecimiento de beneficio , que consta de tres molinos movidos por una máquina de vapor de la fuerza de diez caballos , alimentada con carbon cretáceo de aquellos criaderos , para moler la caliza betuminosa , y tres calderas para obtenerle por ebullicion en agua. Hasta ahora solo han hecho algunos ensayos , que han producido un betun de calidad superior ; pero es muy dudoso que el beneficio en grande escala dé bastantes resultados para dejar utilidades despues de costear los gastos del laboreo , fundicion y transporte á los mercados.

CALAF.

Lignito. Varios son los depósitos de este combustible que existen en Cataluña , llamando con preferencia la atencion de los mineros la formacion terciaria lacustre , situada en el confin de la provincia de Barcelona con la de Lérida. Esta formacion contiene unas capas de lignito reconocidas ya en los términos de Prats de Rey , Calaf , San Martin de Sasgayolas , Castellfullit , Calonge , Salavinera , Dusfort , Castelltallat , Veciana y Molsosa.

Capas delgadas de caliza y debajo otras de margas yesosas constituyen los miembros de esta formacion , preponderando á

veces los granos de arena en las margas hasta convertirlas en areniscas.

Las capas de lignito vienen unas veces empotradas en las margas , otras en las de caliza , y otras en las de caliza y margas. La potencia de estas capas raras veces llega á 60 centímetros , siendo la media variable entre 15 y 30 centímetros ; pero en la altura de unos 2 metros suelen encontrarse hasta cinco capas , variando la potencia de combustible explotable en la expresada altura de 2 metros entre 60 y 90 centímetros.

Hay dos clases de lignito en este criadero : una de color negro mate que tira al pardo agrisado ; arde fácilmente con larga llama rojo oscuro , produce mucho humo y cenizas rojizas esencialmente arcillosas , y tambien con sulfato de cal ; la otra clase de lignito es de color negro azabache , brillo craso , menos pesado que la anterior , arde con facilidad con larga llama blanca , produce poco humo y deja menos cenizas que la clase anterior.

Todos estos lignitos , y las rocas en que vienen empotrados , contienen bastante piritita de hierro , que da lugar á la combustion espontánea si quedan expuestos por algun tiempo á la accion de la atmósfera ; y cuando esto no sucede se resquebrajan hasta reducirse á trozos de algunos centímetros cúbicos ; de modo que para sacar de ellos todo el partido posible , es necesario quemarlos pocos dias despues de haberlos arrancado ; así lo han comprendido algunas de las empresas que trabajan aquellas minas y están preparando labores para poder satisfacer holgadamente los pedidos cuando se establezca el transporte de mercancías por el ferro-carril de Zaragoza que atraviesa esta formacion. Aunque hay demarcadas sobre 230 pertenencias , trabajan pocas sociedades , por estar limitado el consumo á las fábricas de Igualada que gastan diariamente 300 quintales. Tambien han calcinado con este combustible mucha parte de la cal empleada en las obras de fábrica del canal de Urgel , y hace algunos meses que trasportan de este combustible á las fábricas de Manresa , Tarrasa y á esta capital cuando lo permiten las atenciones del ferro-carril.

De esperar es que , cuando se hayan establecido trenes de carga diarios por el ferro-carril , aumentará notablemente el

consumo de este combustible por ser tan fácil su explotación, que puede graduarse en un real y cuartillo el coste de un quintal castellano, limpio y envasado en la boca-mina; y si el coste del transporte por el ferro-carril es igual al establecido en otros países, podrá darse con beneficio á cuatro y medio reales el quintal en Barcelona.

Para satisfacer las necesidades actuales y estar preparados á las eventualidades del porvenir, las sociedades *Catalana general de Crédito*, *Central Carbonifera*, y la *Catalana Carbonifera*, hacen labores preparatorias en escala de consideración. La primera tiene ya abiertos mas de 7,000 metros de galerías, pudiendo asegurar desde el momento una producción diaria de 2,000 quintales: tiene además un pozo vertical de dimensiones notables perfectamente mampostado de ladrillo en toda su altura, que es de 52 metros; y cuenta con excelentes ferro-carriles para el transporte interior por medio de caballerías, un buen malacate en el brocal del pozo, y de un momento á otro principiará la construcción de un ferro-carril de 600 metros de longitud para transportar los wagones desde la boca del pozo á la estación de Calaf.

Las sociedades *Central Carbonifera*, y la *Catalana Carbonifera*, con las labores que tienen ya preparadas, pueden garantizar una producción diaria de 600 quintales, y la mina *Vulcano* primero de la sociedad Tapiés, podrá extraer sobre 200 quintales; las demás sociedades, aunque no tienen la mayor parte mas que las labores legales, podrán al cabo de algunos meses principiar los arranques, atendido lo mucho que avanzan las labores en aquellos terrenos.

Varias localidades. En Subirats, Ullastrell, Campins, San Mateo de Bages, y otros varios sitios de la provincia de Barcelona, hay también lignitos; pero siendo menos abundantes y peor situados para el transporte que los de Calaf, no deben esperarse por ahora resultados ventajosos.

SERÓS.

Existe igualmente una formación lignítica muy extensa en los términos municipales de Serós, Granja de Escarpe, Almatret y Mayals en la ribera izquierda del Ebro, provincia de Lérida. En las torrenteras de los arroyos que la atraviesan, y particularmente en las del arroyo de la Oliva, se descubren varias capas de lignito de 15 á 30 centímetros, y una de mas de un metro de potencia. Un socavon de tres metros de altura, abierto á la izquierda del camino que de la Granja conduce á Mequinzenza, pone de manifiesto dos capas horizontales que suman una potencia de un metro 80 centímetros de este combustible, que viene siempre empotrado en la caliza, y es mas limpio que el de Calaf.

Este criadero facilitará también el desarrollo de la industria catalana cuando se establezcan por el Ebro y Mediterráneo medios fáciles y económicos de transporte.

SEO DE URGEL Y PUIGCERDÁ.

En la Seo de Urgel existe una pequeña cuenca terciaria, con algunas capas de lignito de poca potencia que se proponen utilizar para calcinar la cal necesaria para las obras de la población. También le hay en el llano de Puigcerdá, provincia de Gerona, en término de Sanabastre, habiendo extraído el año de 1860 unos 30,000 quintales para cubrir las necesidades industriales de aquella localidad.

Hierro. Los terrenos paleozóicos de Cataluña contienen depósitos de minerales de hierro muy considerables. Descuellan entre estos las masas de Gabá, Gracia y Malgrat, en la provincia de Barcelona: las muy considerables diseminadas por todo el Valle de Rivas y el criadero de Bagur, en la provincia de Gerona: los criaderos de Bonastre, Cabra y Plá de Cabra, en la de Tarragona, y los de Durro, Taull y Montanisell en la de Lérida. Todos estos criaderos son muy abundantes y se hallan constituidos de óxidos de hierro, hierro espático y oligisto, acompañados de espato calizo y cuarzo.

En término de Figaró, provincia de Barcelona, hay un criadero poco reconocido hasta ahora, constituido exclusivamente de hierro magnético.

Para el beneficio de estos minerales se han establecido varias fábricas de fundición; la del Clot, que lleva el nombre de Font, Alexander y compañía tiene un alto horno, dos cubiletes y ocho de refinó; tren de cilindros grandes, medianos y pequeños y dos máquinas de vapor para dar viento y mover los cilindros. Esta fábrica marcha solo algunas temporadas. El alto horno consume minerales de Gracia y para el refinó emplean lingotes propios y los que pueden adquirir del extranjero; el combustible que emplean es coke y hulla del extranjero y carbon vegetal de Italia.

Las fábricas Herrería Barcelonesa y la de Castanys y compañía, establecidas en Pueblo-nuevo y Sans son casi iguales á la del Clot, pero están paradas hace mucho tiempo y la sociedad Castanys declarada en quiebra.

Tambien hay fábricas de fundición de hierro en Anglés, Camprodon y Figaró con un alto horno cada una de ellas y su correspondiente máquina de vapor; pero se encuentran paradas y alguna de ellas en estado ruinoso.

Funcionan la mayor parte del año las forjas de Bagá, Capdevanol, Masanet de Cabrenys, y están paradas la de Casa Figueras, Montesquiu, Castellá de Nuc y Bui.

En Bonastre acaban de construir dos forjas catalanas y están construyendo otras dos, y en Malgrat están montando un vasto establecimiento de fundición de hierro que constará de tres altos hornos y los necesarios para calcinar el mineral; ya tienen construido un alto horno y dos calcinadores; los lingotes que obtengan los afinarán en la fundición de Pueblo-nuevo.

Plomo. Innumerables son los registros de minas de plomo hechos en las cuatro provincias de Cataluña, pero se trabajan pocas.

PROVINCIA DE TARRAGONA.

Las minas de Falset, propias del Estado, hace dos años que están paradas. Criaderos análogos existen en aquellos alre-

dedores en el pórfido feldespático y pizarras silurianas sobre los cuales se hacen algunas labores. La mina trabajada con mas constancia es la nombrada *Lola*, situada en los Crosos, término del Molá; se han descubierto en ella tres criaderos irregulares que afectan la forma de filones paralelos, cuya potencia varía entre ligeros indicios de mineral y 30 centímetros de alcohol puro que llegan á tener en algunos puntos, del que, término medio, extraen mensualmente de 150 á 200 quintales, con 30 operarios ocupados en todos los servicios de la mina y clasificación.

Inmediata á la mina anterior se trabaja hace un año la nombrada *Union* en busca de los mismos criaderos, habiendo descubierto ya uno de ellos que en las labores de investigación hechas ha producido unos 600 quintales de galena, cuyo valor alcanza á cubrir los gastos que llevan hechos hasta el día. Se ocupan ocho obreros.

En el paraje nombrado las Solanas, término del Molá, trabajan una mina antigua, nombrada *Los Dos Amigos*, en la que tambien hay un criadero dentro del pórfido feldespático, análogo á los demás del país, que en algunos puntos llega á tener 70 centímetros de potencia de alcohol mezclado con arcilla feldespática, espato calizo y barítico, y cuarzo; tienen arrancados unos 500 quintales de mineral y se ocupan ocho hombres.

La mina nombrada *Tres filones*, sita en Moñet, término del Molá, es tambien susceptible de dar resultados ventajosos trabajándola con acierto; ha sido muy explotada en épocas anteriores, y el filon en el único punto que pude reconocerle presenta 22 centímetros de potencia de alcohol.

BELLMUNT.

La mina que con el nombre de *Soledad* trabajan en la pizarra siluriana del término de Bellmunt y sitio nombrado Los Arenys, lleva tambien un filon irregular, cuya potencia no excede de 12 centímetros de alcohol.

ARGENTERA.

En el paraje nombrado Croset, término de Argentera, se encuentra la mina *Independencia*, trabajada por los antiguos: actualmente están abriendo un socavon para cortar el criadero en terreno virgen, el cual segun las noticias fidedignas que he podido reunir, es un filon que alcanza hasta 1 metro 25 centímetros de potencia, compuesto de galena antimonial, espato calizo, barita y arcilla feldespática procedente de la descomposicion del pórfido que le sirve de caja.

VALLCLARA.

En el valle de Mongermá, término de Vallclara, se están haciendo labores sobre un filon cuya potencia no excede de 50 centímetros, constituido de espato calizo, barita y galena embotrado en el terreno siluriano; es susceptible de dar resultados ventajosos trabajándole con inteligencia y economía: se ocupan en esta mina seis trabajadores.

PROVINCIA DE GERONA.—ANGLÉS.

En los términos municipales de Santamans, Anglés y San Julian del Llor, hay una formacion porfidica feldespática análoga á la de Falset, en la que se encuentran en masas irregulares minerales plomizos, así como en los aluviones del Ter. Años atrás se trabajaron muchas minas por aquel terreno, algunas de las cuales parecen dieron buenos resultados; pero cuando giré la visita en Mayo último solo trabajaban la mina *Abundante*, que tenia á la vista ricos minerales de galena de hoja mezclados con óxidos de hierro y carbonato de cal, de cuyo mineral limpio habian almacenado sobre 600 quintales extraídos por ocho obreros en el discurso de tres meses.

VIDRERAS.

En la montaña del Magre, término de Vidreras, se ha de-

marcado una mina sobre un filon reconocido hasta 20 metros de profundidad y 41 de longitud, que lleva 1 metro de potencia media con direccion de Levante á Poniente, é inclinacion 70 grados Sur: se halla constituido de espato calizo, cuarzo y galena de hoja ancha, y viene enclavado en la pizarra siluriana. La regularidad y constancia que presenta este criadero y la abundancia de galena dan lugar á esperar resultados ventajosos de su explotacion.

Todos los minerales plomizos de que se ha hecho mérito son tan pobres de plata que no llegan á media onza por quintal de plomo los mas ricos. Generalmente se venden á los alfareros para vidriar las vasijas de barro. Tambien se estableció cerca de Anglés una fábrica de fundicion con dos hornos de manga, que no llegó á dar resultado, y el año último en un boliche hicieron algunas fundiciones de remolidos, de las que extrajeron unos 120 quintales de plomo.

Hácia la comarca de Basagoda hay algunos filones, que dan hasta dos onzas de plata por quintal de plomo; pero son muy inconstantes, difíciles de beneficiar por estar mezclados con la galena, la blenda y el sulfuro de antimonio, y tan pobres que los mas ricos no llegan á 14 por 100 de plomo.

PROVINCIA DE LÉRIDA.—CIERCO.

Inmediatos á Vilaller, término de Cierco, provincia de Lérida, se trabaja la mina *Adjunta* sobre un filon de galena antimonial y blenda que alcanza algunas veces mas de un metro de potencia, siendo la media 60 centímetros. Este criadero, que no pude reconocer mas que en un solo punto, por hallarse accidentalmente paradas sus labores y aguadas, debe ser muy rico, porque el año pasado extrajeron 15 obreros en el discurso de tres meses sobre 20,000 quintales de mineral, del que existe una gran parte depositado en los almacenes de la fábrica de fundicion perteneciente á la Sociedad metalúrgica de Cierco, sobre 3,000 quintales en la boca de la mina, habiendo fundido alguna parte de él en dicha fábrica, vendido otra á los alfareros, y trasportado á Francia de 700 á 800 quintales.

Paralelos al de la mina *Júpiter* existen tres filones en la nombrada *Propiedad*, situada también en la Cuadra de Cierco, en terreno de D. Manuel Pons, término y distrito municipal de Vilaller. En los tres filones han trabajado hasta ganar unos 60 metros de profundidad por 40 de longitud máxima, conociéndose con los nombres de *San Manuel*, *San José* y *San Antonio*. Se dirigen de Levante á Poniente, con inclinación al Norte, sirviéndoles de caja el granito sienítico. El filon *San Manuel*, que es el del Sur, lleva una potencia media de 30 centímetros, compuesto de galena acerada, blenda y barita. El nombrado *San Antonio* lleva, término medio, 60 centímetros de potencia, habiendo alcanzado muchas veces hasta 1,40; el mineral es galena de hoja y acerada con algo de blenda, mezclada con barita y cuarzo. El filon *San José* que es el del Norte, suele tener 65 centímetros de potencia constituido de galena acerada con mucha blenda, cuarzo y barita. Cuando se hayan removido las dificultades de transporte podrán estas minas dar resultados muy ventajosos, por hallarse situadas en puntos que facilitan la explotación con desagüe natural hasta muchos cientos de metros de profundidad y ser los criaderos muy regulares y abundantes: hay también indicios evidentes de que existen otros varios filones metálicos en aquella localidad.

Por ahora solo se ocupan los obreros indispensables para cubrir el pueblo legal de las pertenencias, y en la fábrica de fundición intentarán el presente año una campaña de algunos meses.

En el Valle de Aran, distrito municipal de Bosost, trabajan la mina *Joaquina*. El criadero es un banco de caliza metamórfica muy inclinada impregnado de ophita, galena de grano fino y blenda; su dirección de Noroeste á Sudeste y la potencia media reconocida 14 metros; viene en contacto del granito y de las pizarras metamórficas; le explotan á cielo abierto, y una labor de investigación que gana 160 metros de profundidad le ha cortado con las mismas condiciones y circunstancias que presenta mas arriba.

Los ensayos hechos para exportar la galena han dado 60 por 100 de plomo y cuatro onzas de plata por quintal de plomo.

La blenda no contiene plata.

Permitida la exportación de minerales por la ley vigente, podrá esta mina, bien dirigida, dar resultados ventajosos, y resucitar el espíritu minero del Valle de Aran. Tendrán que luchar con la dificultad de la explotación por hallarse la mina situada 800 metros sobre el Garona, tomados desde el puente de Bosost, en una montaña escabrosísima, cuyo acceso siempre difícil se aumenta durante ocho meses del año que se halla cubierta de nieve. Cuando la visité en Setiembre de 1859 se ocupaban mas de 100 hombres en sus labores y abrir un camino para facilitar la subida.

PROVINCIA DE TARRAGONA.

Plata. La mina *Primera*, situada en la costa de las Fontanetas, término de Prades, provincia de Tarragona, se abre con objeto de explotar un filon de potencia variable entre 8 y 60 centímetros, compuesto de cuarzo, barita y espato calizo, unas veces limpio de sustancias extrañas y otras impregnadas de óxidos de hierro; distínguese á veces en estos minerales manchas verdes manzana, de testura laminar, que son yoduro de plata y con el auxilio de un lente se perciben partículas de plata nativa y plata agría. En muchos sitios constituyen parte del filon tierras y cantos ocráceos. La dirección del filon es Este 10 grados Norte á Oeste 10 grados Sur, inclinando 80 grados al Norte: sirve de caja el terreno siluriano metamorfozido por las dioritas y el pórfido feldespático.

Recogidos cuatro ejemplares de filon han dado por el ensayo docimástico los resultados siguientes por quintal:

Uno constituido exclusivamente de tierras rojas y cantos ocráceos, siete onzas 68 céntimos de plata.

Otro constituido de barita y espato calizo teñidos por óxido de hierro, una onza 32 céntimos de plata.

Otro de espato calizo y barita con manchas verdes y partículas de plata nativa y plata agría, una onza 28 céntimos de plata.

Otro de barita teñida por el óxido de hierro 52 céntimos de onza de plata.

Si á estos resultados tan favorables se agrega la constancia con que se presenta el criadero en la parte reconocida; que el extraordinario declive del terreno permite una explotación muy activa y económica en sumo grado por ahorrar los gastos de desagüe hasta una profundidad muy considerable, y que los de fortificación serán insignificantes por la escasa potencia del criadero y consistencia del terreno que le sirve de caja, se comprende la conveniencia de investigarle con probabilidad suma de buen éxito.

En el bosque de Poblet, término de Vimbudí, hay una mina antigua llamada el *Cros grand*, sobre un filon que se dirige de Norte á Sur, de notable potencia, siendo la media 5 metros, constituido de espato calizo, barita y cuarzo, en los que suelen encontrarse pedazos de galena de hoja, y otras veces este mismo mineral diseminado en las gangas: también existen muestras de pirita de cobre, pirita de níquel, y pintas de arseniato de cobalto. En los trabajos antiguos, particularmente hácia las salvandas del filon, se han encontrado algunos pedazos de mineral argentífero, tan sumamente ricos, que han dado hasta 35 por 100 de plata, y con un contenido variable entre dos y 40 onzas, se han trasportado á Aguilas unos 200 quintales de este mineral.

Este filon sigue por la superficie en 2,000 metros de longitud, y se han demarcado 10 pertenencias de á 250,^m77 cada una, en las que se trabaja con alguna actividad, ocupándose en ellas de 25 á 30 obreros diariamente.

Los terreros de la antigua mina *Estrepitus de Farena*, son también objeto de un pequeño beneficio, en el cual utilizan las pizarras que sirvieron de respaldo á las masas de cloruro de plata que se arrancaron hace algunos años.

También se hacen algunas labores en la mina *Casandra*, situada en el valle de Rivas, provincia de Gerona, donde suelen encontrarse algunos minerales de cobre gris con notable riqueza de plata.

Sal gema. En la provincia de Barcelona, partido judicial

de Berga, existe uno de los criaderos mas importantes que se conocen de este precioso mineral, el cual se encuentra situado al Sur de la villa de Cardona, en un barranco cuyo fondo le divide en dos cañadas, que se dirigen de Levante á Poniente, el cerro de sal llamado San Onofre.

El perímetro de figura irregular resguardado por la Hacienda pública, tiene 4,080 metros; su longitud máxima medida desde la carretera que sube de Manresa á Cardona, y sitio nombrado el Plá en dirección Oeste, 20 grados Sur, es de 1,700 metros; el ancho 250 metros en la *Bofia gran*, 400 metros en la casilla de la Sal roja, 520 metros en la casa del Rey, y 590 metros en la casilla de San Onofre; la superficie comprendida dentro de este perímetro es de 754,000 metros cuadrados, y el punto mas inmediato dista unos 200 metros de Cardona.

El terreno que rodea el perímetro salífero es montuoso, en anfiteatro, con grandes vertientes escapadas hácia las salinas por los rumbos Norte, Sur y Poniente; las dos cañadas que surcan el terreno salífero desembocan por el de Levante en el río Cardoner, lamiendo la falda de la montaña del castillo.

Una parte de las aguas, que procedentes de las lluvias caen dentro del perímetro salino, y en las faldas de las montañas que le rodean, fluyen por la superficie, y las demás, filtrándose por el criadero, van disolviendo la sal y trasportándola al río Cardoner, procediendo de esta disolución las cuevas inmensas que por do quiera existen dentro del criadero sobre el nivel del río, y los barrancos, *bofias*, de que se encuentra acribillado el terreno debidos á hundimientos interiores. El mas notable de estos hundimientos ocupa el extremo occidental del perímetro, y se conoce con el nombre la *Bofia gran*: es de forma cónica elíptica inversa, el eje mayor de la elipse tiene 340 metros de Levante á Poniente, y 250 metros de Norte á Sur el menor; la mayor profundidad del hundimiento es de unos 80 metros. Este hundimiento es debido á un manantial perenne que de Poniente á Levante sigue el curso del criadero, apareciendo á la superficie en la boca de una cueva natural llamada el *Forat Micó*, situada á Levante é inmediata á la mencionada *Bofia gran*, dando origen al arroyo del *Agua sal* que, después de correr 700

metros por la superficie y cañada del Sur, se oculta de nuevo en el cerro de sal llamado San Onofre, para volver á aparecer á los 400 metros de longitud en el punto nombrado la *Tanca*, y continuar su curso por la superficie hasta encontrar el rio Cardoner.

Cubre á la sal gema una capa de terreno vegetal cuyo espesor varía entre algunos centímetros que presenta en unos sitios, seis ú ocho metros que tiene en otros: vése sin embargo la sal por todas partes en los flancos de los hundimientos ocasionados por la disolución, y en la montaña llamada de la *sal roja* se presenta un frente de sal de colores varios que tiene unos 90 metros de altura sobre el arroyo, no bajando de 70 metros el que se descubre en la *Bofia gran*. Estas montañas están erizadas de puntas y aristas muy agudas, que son debidas á la disolución de la sal, y en igual estado aparecen algunos farallones de sal que existen en los flancos y fondo de la cañada del Sur.

La sal que mas abunda es blanca, habiéndola tambien de varios colores, entre los que predominan el gris ceniciento y el rojizo; cuando se muele la sal desaparecen los colores de tal modo, que no es fácil distinguir la sal molida de piedra blanca de la que procede de mineral de colores. Hay tambien ejemplares de sal diáfanos como el cristal.

La falta completa de trabajos de investigacion, la disposicion y modo especial de presentarse este criadero, no permiten determinar si se halla formado por la reunion de varias capas de sal sobrepuestas unas á otras, ó si es un gran banco, ó una masa; pero recorriendo los subterráneos naturales formados por la disolución de la sal en el agua, despues de haber estudiado los afloramientos y las canteras de sal, se adquiere un convencimiento profundo de que la superficie comprendida en el perímetro que resguarda la Hacienda es todo de sal gema, compacta y limpia en casi todos los sitios, y mezclada en algunos con yeso y margas cenicientas.

Este criadero se encuentra depositado en margas yesosas azules y grises, cuya edad no puedo fijar por no haber encontrado ningun fósil; pero examinadas con atencion, parece de-

ben corresponder al grupo inferior del terreno cretáceo, que tan desarrollado se ostenta en las montañas del partido de Berga, constituido de rocas idénticas á las que envuelven la sal.

Esta opinion se apoya además en un hecho que resalta á la vista al estudiar los terrenos y criadero de Cardona, y es que para llegar á asomar á la superficie la sal gema y las rocas que la envuelven, han tenido que levantar y romper las capas de arenisca numulítica que la cubrian cuando estaba en su posicion normal, debiendo de haber motivado este levantamiento alguna fuerza plutónica análoga, y obrando del mismo modo que las ophitas que han puesto de manifiesto los grandes bancos de yeso que aparecen en varios sitios de los Pirineos de Cataluña.

No se conocen los límites de este criadero; pero es indudable que continúa por la parte de Levante fuera del perímetro que resguarda la Hacienda; porque cuando disminuyen las aguas del rio Cardoner se descubre en su cáuce una gran piedra de sal gema, y por la de Poniente el límite resguardado son los bordes de la *Bofia gran*, que debajo de un banco de terreno vegetal de seis á ocho metros de espesor, presenta un frente de sal de mas de 60 metros de altura; por los rumbos Norte y Sur no se descubre tan bien el criadero, ni es fácil averiguar si continúa ó no fuera del mencionado perímetro.

Explotan este criadero con labores á cielo abierto, en bancos irregulares como las canteras, empleando barrenos y picos para el arranque de la sal: la altura de los bancos varía al capricho de los contratistas, que solo se cuidan de poner la sal en el almacen al precio mas bajo posible, aunque para conseguirlo tengan que arriesgar la seguridad de los obreros; y como antes de dar principio á los arranques no quitan la tierra que recubre la sal, tiran á los vaciaderos una gran parte de la existente en el primer corte de excavacion. Por cada quintal de sal puesto en el almacen se paga al contratista de excavacion y transporte, que hacen con carretas, 13 mrs.

Ninguna precaucion se ha tomado para desviar del criadero, en la parte posible, las aguas de las lluvias, y como tampoco benefician las cargadas de sal, sino que las dejan fluir al rio Cardoner, resulta por esta causa una pérdida constante é in-

apreciable de este importantísimo criadero, susceptible de cubrir por sí solo durante largos años todas las necesidades del consumo ordinario de la nación y las de la industria, por mucho que se desarrolle, siendo su explotación tan fácil y económica como la de una cantera abierta en roca compacta y homogénea fácil de excavar.

En término de Suria, al lado de la carretera de Manresa á Cardona, hay un criadero de sal gema cuya importancia se ignora por no haber permitido el resguardo trabajar en él. En igual caso están los criaderos existentes en la provincia de Lérida, término de Gosol, Pedra y Coma.

En otras muchas localidades han registrado y trabajado minas de diferentes clases; pero ninguna ha dado resultado ventajoso.

Descritos los criaderos minerales que he tenido ocasión de reconocer en Cataluña, terminaré este escrito apuntando las causas que mas principalmente se oponen á su explotación.

Descuella entre todas la gran distancia de los puntos de consumo, la escabrosidad del terreno y la falta de vías de comunicación para los minerales situados en los Pirineos.

Los hierros de la costa no se pueden beneficiar con hulla ni coke extranjero, porque los derechos de entrada recargan demasiado su elaboración para poder darlos con ventaja á los precios corrientes.

Los criaderos de plomo y demás minerales se han trabajado casi siempre sin los conocimientos facultativos indispensables, habiendo gastado cantidades importantes en varios puntos sin conseguir llevar á término, por falta de un plan de trabajos ordenado, las investigaciones que se proponían.

Barcelona 24 de Febrero de 1861.—El Gefe del distrito, Ensebio Sanchez.

Fiesta minera en Barruelo de Santullán.

Segun las noticias que recibimos del distrito minero de Barruelo, en la provincia de Palencia, se ha celebrado allí el día 4 de Diciembre, con gran solemnidad la fiesta de Santa Bárbara, Patrona de los mineros. En España no está muy generalizada la costumbre de celebrar esta fiesta, desconocida en la mayor parte de los distritos, escepto Almadén, Riotinto, etc.; y como creemos muy conveniente el que los obreros de minas, que pasan su azarosa vida practicando sus trabajos todo el año á grandes profundidades, privados del aire y de la luz que la Providencia ha prodigado á todos los seres, se reúnan un día al año á descansar de sus fatigas, á dar gracias al Ser supremo por los riesgos pasados y á recobrar nuevos ánimos para arrostrar los peligros que se presenten en el porvenir; por eso nos decidimos á noticiar á nuestros lectores los por menores de esta función minera, para que sea imitada en los demás distritos; tanto mas cuanto que ellos dan á conocer el grado de importancia á que han llegado las minas de hulla de Santullán desde hace cuatro años que pertenecen al Crédito moviliario español, en cuyo tiempo no ha omitido medio alguno para elevar este establecimiento industrial á la altura á que hoy se encuentra.

Además la manera con que esta empresa ha contribuido á la festividad, organizando sobre mejores bases la sociedad de socorros para los empleados y obreros del establecimiento, sociedad que se fundó el año 1854 por el Sr. D. Antonio Collantes y Bustamante, antiguo concesionario de estas minas, nos obliga á que insistamos en que esta conducta sea imitada por las demás empresas mineras, lo cual no dudamos, pues vemos con satisfaccion que empieza á generalizarse esta fiesta, cuyo fondo moral no puede desconocerse, al considerar que en este día se estrechan mas los lazos con que deben estar unidos el capital, la inteligencias y el trabajo, que son los elementos solidarios de toda industria.

Hé aquí el resumen de esta solemnidad :

A la oracion del dia 3, víspera de Santa Bárbara, repique de campanas y 21 cañonazos, y durante la noche cohetes y fuegos artificiales.

El dia 4 á las ocho de la mañana 21 cañonazos. Procesion solemne con música, 50 banderas y diversos emblemas de todas las artes que se emplean en el establecimiento.

A las nueve y media gran misa con orquesta; 21 cañonazos al alzar. Como la iglesia es demasiado pequeña para contener las mil personas que asistian á esta fiesta, la misa se dijo al aire libre, sobre un altar improvisado, adornado con telas de varios colores, escudos de armas de Castilla, etc., todo de muy buen efecto. Despues de la misa, bendicion de las tortas, dedicadas á todos los individuos de la administracion y que fueron presentadas por una comision de obreros precedida de la música.

A las doce banquete con música. A los postres, los ingenieros de la compañía, el uno francés Mr. Barnier y el otro español, nuestro consocio D. Rafael Gracia Cantalapedra, pronunciaron algunos brindis alusivos al objeto. El Sr. Barnier con delicada finura brindó por el Crédito moviliario español, y el señor Cantalapedra por el Crédito moviliario francés. La casa de la administracion estaba colgada y empavesada con el mejor gusto; banderas nacionales ondeaban en todas las ventanas, de las casas de empleados, cuarteles de obreros, fábrica de aglomerados y demás dependencias.

A las tres carreras en sacos, cucaña y diversos juegos.

A las seis baile, 21 cañonazos, cohetes y fuegos artificiales.

El gran número de invitados, entre los que se contaban las autoridades del distrito, Sr. Juez de primera instancia, Comandante de la Guardia civil, etc., daba mayor brillo á esta reunion, y hasta el cielo con un sol claro y despejado contribuyó á dejar gratos recuerdos de este dia á todos los concurrentes.

El reglamento que se repartió en este dia y que hemos indicado antes, prueba que la sociedad no busca solo meros pasa-

tiempos á los obreros, sino que procura mejorar su condicion. Como no tenemos noticia de que en ningun distrito de España existan tan útiles asociaciones, tenemos un placer en copiarle á continuacion para que dé idea de su objeto á las empresas mineras, á las que escitamos nuevamente que imiten el ejemplo del Crédito moviliario español.

REGLAMENTO

DE LA

CAJA DE SOCORROS DE LOS EMPLEADOS Y OBREROS

DE LAS MINAS DE LA SOCIEDAD GENERAL

DE

CRÉDITO MOVILIARIO ESPAÑOL,

EN

BARRUELO DE SANTULLAN.

ARTICULO I.

Preliminares.

La creacion de esta Caja de Socorros data del año 1854; pero las atenciones de su instituto aumentan con la importancia progresiva de este Establecimiento, siendo ya una necesidad el precisarlas en un Reglamento que empezará á regir desde el 4 de Diciembre de 1861, dia de Santa Bárbara.

La Sociedad dá su apoyo á esta institucion con el local necesario para Hospital, Escuelas y combustibles, así como con socorros pecuniarios.

Las disposiciones de este Reglamento son obligatorias para todos los empleados desde el dia de su nombramiento, y para los obreros desde el primer dia de su servicio, sin que en ningun caso puedan reclamar el reembolso de todo ó parte de los descuentos hechos á sus haberes y que se fijarán en un artículo especial.

ART. II.

Objeto.

Esta Caja tiene por objeto :

- 1.º Socorrer á los obreros á quienes accidentes propios del trabajo pongan en la imposibilidad absoluta de prestar servicio.
- 2.º Subvenir á la mitad de la asignacion del Médico y pagar todos los medicamentos necesarios á su asistencia en las enfermedades de todos los empleados y obreros del Establecimiento, y de sus familias.
- 3.º Sostener un hospital donde todos los obreros heridos ó enfermos puedan recibir la asistencia y cuidados necesarios.
- 4.º Fundar y sostener una Escuela donde los hijos de todos los obreros reciban una instruccion relativa á su sexo.

ART. III.

Administracion.

La Caja de Socorros será administrada por un Consejo compuesto de :

- El Ingeniero Gefe, Presidente.
- El Ingeniero Ordinario, Vice-presidente.
- El Contador: Secretario encargado de la contabilidad.
- El Cajero.
- El Médico.
- El Maestro minero.
- Los Gefes de puesto de la fábrica de aglomerados.

5 obreros mineros } elegidos por mayoría entre sus compañeros bajo
2 de los talleres } la vigilancia de los Gefes de puesto.

Este Consejo representando por una parte la compañía, y por otra, la asociacion de los obreros, se renovará tan solo en la parte que á estos corresponda, cada año, el domingo siguiente á el dia de Santa Bárbara.

Las disposiciones de este Consejo son el resultado de la mayoría de votos. El voto del Presidente es preponderante. Este Consejo, reuniendo por lo menos, las tres cuartas partes de sus miembros podrá modificar estos estatutos, los que por otra parte pueden ser interpretados y aplicados por él, con toda la latitud que quieran tomar en sus deliberaciones.

ART. IV.

Recursos.

Los fondos de esta Caja serán producidos :

- 1.º Por el saldo que en la antigua Caja resulte el domingo siguiente al 4 de Diciembre de 1861.
- 2.º Por las subvenciones gratuitas que la Sociedad quiera proporcionar así como cualquier otra suma que se entregue á título de donativo.
- 3.º Por el descuento de 1 por 100 sobre todos los haberes de los empleados; de 2 por 100 de todos los jornales de los obreros que trabajen en el exterior; y 2 $\frac{1}{2}$ por 100 de las cantidades que por mano de obra perciban los mineros, los que por la clase de su trabajo disfrutarán con mas frecuencia de los beneficios de esta Caja.

Además de estos medios pecuniarios esta asociacion cuenta con la donacion gratuita que la Sociedad la hace del local necesario al Hospital, las habitaciones destinadas al Médico, y las que sean necesarias á Escuela de niños de ambos sexos, así como del combustible necesario á estas atenciones.

Los fondos serán depositados en la Caja de la Sociedad de Crédito moviliario.

ART. V.

Cargos de la Caja.

Son cargos de esta Caja :

- 1.º El pagar , por ahora , á el Médico..... para atender á parte de su asignacion.
 - 2.º Pagar un enfermero ó mas en caso necesario.
 - 3.º Pagar todos los medicamentos necesarios , procurando siempre tener en el hospital surtido un botiquin para las primeras curas.
 - 4.º Tener provisto el hospital de todo el mobiliario que necesite.
 - 5.º Todo obrero herido ó enfermo recibirá durante el tiempo que su herida ó enfermedad le impida ocuparse en su trabajo ; 4 reales en los casos de golpe , herida ó quemadura ; 3 reales en los de enfermedad ordinaria , y 2 reales si es mujer ó menor de 18 años.
- Quando el período de la enfermedad esceda de un mes , el tipo del socorro , como todas las demás indemnizaciones , serán determinados por el Consejo.
- Una enfermedad pasajera que no esceda de tres dias no tendrá derecho á socorro ni indemnizacion alguna.
- Las enfermedades que sean el resultado de riñas ó de practicar malas costumbres no tendrán derecho á indemnizacion alguna ni tampoco á ser curados en el hospital.
- 6.º Esta Caja creará en este año y sostendrá en lo sucesivo una escuela en la que los hijos de los mineros recibirán gratuitamente su instruccion primaria.
 - 7.º Costeará con todo el decoro conveniente los entierros , honras y demás cuidados religiosos que se originen en los casos de defuncion.

ART. VI.

Pensiones en general.

Las pensiones que puedan señalarse á los obreros inutilizados por un accidente del trabajo , así como los socorros á las viudas y huéfanos serán determinadas por la Comision de la Caja de Socorros , segun el estado de la Caja y las circunstancias del caso , pero siempre para justifi-

car , los que soliciten pension ó socorro , su demanda , habrán de probar que el obrero inutilizado ó muerto trabajó en las minas de esta Sociedad por lo menos 5 años.

ART. VII.

Formalizacion de los pagos.

Todo obrero que opte á la subvencion del art. V habrá de presentar al Cajero una tarjeta certificada del Médico , la que antes de ser pagada habrá de visarse por el Ingeniero Gefe del servicio , quien fijará allí la clase de subvencion. Estas tarjetas estarán en relacion con el libro de registro que se conservarán en el hospital y el Médico les proveerá del modo siguiente : Todo obrero para pasar al hospital pedirá en la oficina de las minas una tarjeta-pase que presentará al Médico ; este inscribirá en ella el número que le corresponde del libro registro y el dia de la entrada : Curado el obrero la volverá á recoger del Médico , quien la completará inscribiendo la enfermedad y el dia de la alta ó salida ; de modo que las dos fechas garantidas por la firma del facultativo son la regla para el socorro que se ha de conceder.

Las pensiones , viudedades y orfandades las acordará la Comision segun las circunstancias del art. VI en vista de una solicitud y previo informe del Médico que acreditará por su libro registro el caso y causas de la demanda.

Barruelo 4 de Diciembre de 1861.

EL INGENIERO DE MINAS ,

Rafael Gracia Cantalapiedra.

VARIEDADES.

Personal de Ingenieros.—*Nombramientos.*—Por Real orden de 10 del corriente se ha destinado al Ingeniero jefe de primera clase D. Luis de la Escosura al servicio de la Escuela especial, en concepto de agregado al laboratorio de la misma para verificar los análisis y ensayos que en él se practiquen, tanto de oficio como á petición de parte.

Carbon de piedra.—Segun leemos en nuestro colega el *Boletín minero*, se han desembarcado en el puerto de Barcelona hasta fin de Noviembre, procedentes de Inglaterra 1.888,045 quintales, cuya suma á razon de 10 reales quintal, representa un capital de 18.880,450 reales.

A juzgar por este dato pasará la importacion este año en solo aquel puerto del Mediterráneo de 2.000,000 de quintales.

Exposicion de Lóndres.—Creyendo conveniente que nuestros industriales conozcan las bases con que han de recibirse los productos en aquel gran concurso en el próximo año, en que quisiéramos figurar tal como somos, venciendo un poco nuestra natural apatía, copiamos á continuacion los datos siguientes:

EXTRACTO

DE LAS DECISIONES DE LOS COMISIONADOS DE S. M. SOBRE VARIOS PUNTOS RELATIVOS A LA EXPOSICION.

1.º Los comisionados de S. M. han señalado el jueves 1.º de mayo de 1862 para la apertura de la exposicion.

13. Los comisionados de S. M. estarán prontos para recibir todos los artículos que se les envíe desde y despues del miércoles 12 de febrero y seguirán recibiendo los bultos hasta el lunes 31 de marzo de 1862 inclusive.

14. Los artículos de un tamaño ó peso considerable, y cuya colocacion precise gran trabajo, deberán enviarse antes del sábado 1.º de marzo de 1862, y los fabricantes que quieran presentar maquinaria ú otros objetos que exijan plataformas ó construcciones especiales, deberán ha-

cer una declaracion á este efecto, al dirigir sus aplicaciones para localidad.

15. Todo expositor cuyos artículos puedan convenientemente colocarse juntos, tendrá la facultad de disponerlos como guste, siempre que el modo conforme los presente sea compatible con el plan general de la exposicion, y la conveniencia de los demás expositores.

16. Cuando se quiera presentar procedimientos de fabricacion, con el objeto de darlos á conocer, se admitirán un número suficiente de artículos, por diferentes que sean; pero estos artículos no deberán exceder del número positivamente requerido.

26. Los expositores tienen obligacion de remitir sus bultos en la parte del edificio que les será indicada, francos do todo flete, trasporte, porte y de todos otros gastos y derechos.

27. Los carros serán descargados, y los empleados de los comisionados de S. M. trasportarán los artículos y fardos á los sitios señalados en el edificio.

28. Al recibo del aviso dado por los comisionados de S. M., de que los artículos se hallan depositados en el edificio, es preciso que los expositores ó sus representantes ó agentes, desembalen por sí mismos, coloquen y arreglen sus mercancías.

29. Los cajones del empaqué deben de removerse á cargo de los expositores ó de sus agentes, así que las mercancías se hayan examinado y depositado al cuidado de los comisionados. En el caso de que dichos cajones no se removiesen y quitasen al tercer dia de dado el aviso, entonces se venderán, y su producto (cuando exista) se aplicará á los fondos de la exposicion.

35. Los comisionados de S. M. no suplirán ni mostradores, ni decoracion interior. Los expositores tendrán la facultad, ateniéndose á los reglamentos generales, de armar segun su propio gusto todos los mostradores, estantes de cristales, colgaduras, tapicerías ó demás disposiciones que les parezca de naturaleza á contribuir al mejor despliego de sus mercancías.

36. Los expositores ó sus representantes deben procurarse la cubierta ó funda ligera necesaria (tal como tela encerada) para proteger sus artículos del polvo, y en el caso de maquinaria ó de objetos pulidos, deberán de tomarse todas las disposiciones requeridas para preservar los artículos del polvo y mohin, durante el tiempo de la exposicion.

43. Es á cargo de los expositores el asegurar sus mercancías, si es que deseen tomar esta medida de precaucion. Los comisionados de S. M. procurarán que se tome todo cuidado para evitar el incendio, robos ó de-

más pérdidas, y darán cuanta asistencia posible para perseguir ante los tribunales contra quienes se hagan reos de robo ó de daño voluntario dentro del edificio; pero los comisionados no serán responsables de las pérdidas ó daños de ninguna especie que sean causados por incendio ó robo, ó de cualquiera otra manera.

44. Los expositores podrán emplear asistentes (de ambos sexos) para tener en buen estado los artículos que exponen, ó para dar sus correspondientes esplicaciones á los visitantes, despues de concedérseles el debido permiso por escrito dado por los comisionados de S. M.; pero estos asistentes no deberán en manera alguna invitar á los visitantes á comprar las mercancías de las casas que les empleen.

50. Una vez depositados los artículos en el edificio, no podrán removerse sin el permiso por escrito de los comisionados de S. M.

55. Los comisionados de S. M. proveerán el ejeage, el vapor (que no excederá 30 libras por pulgada) y el agua, á alta presion para las máquinas en movimiento.

56. Las personas que quieran exponer máquinas ó trenes de maquinaria en movimiento, podrán hacerlas trabajar todo lo que sea posible bajo su propio cuidado y por sus propios operarios.

103. Se concederá á cada pais extranjero un sitio por separado, en el cual los comisionados de ese pais serán libres de presentar del modo mas conveniente los artículos que tengan encomendados; pero bajo la expresa condicion, que todas las máquinas se expoudrán en la parte del edificio especialmente dedicada á este objeto, y conformándose á las reglas generales que los comisionados de S. M. creerán deber establecer, en interés del público.

107. Por convenios tratados con el gobierno de S. M., todas las mercancías extranjeras ó coloniales destinadas á la exposicion, consignadas y dirigidas conforme á las reglas establecidas en el artículo 108 por los comisionados de S. M., serán admitidas en Inglaterra y trasportadas al edificio de la exposicion, sin ser abiertas ni registradas y sin pagar derecho alguno. Pero todas las mercancías que no sean reesportadas al fin de la exposicion, serán pasibles de los derechos á que correspondan y conforme al arancel corriente de la aduana.

108. Respecto á las reglas establecidas por los comisionados de la aduana de S. M., concernientes á la importacion de mercancías destinadas á la exposicion, se dirige mas particularmente la atencion de los expositores sobre las disposiciones siguientes, á saber :

1.ª Todos los bultos que contengan mercancías destinadas para la ex-

posicion internacional de 1862 deben especialmente declararse como tales, y deben dirigirse á los comisionados de la exposicion internacional ó á algunos de sus oficiales, debiendo de consignarse á un agente debidamente autorizado y acompañarse de una nota especificando su contenido y valor. Estos bultos serán inscritos por separado y como destinados para la exposicion internacional, y los agentes ó representantes al estender sus declaraciones, especificarán el contenido total y el avalúo de los bultos.

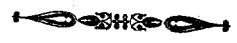
2.ª Los bultos que se desembarquen en Lóndres, se trasportarán á la exposicion sin ser abiertos ni registrados, bajo el cuidado de un carretero elegido y autorizado, acompañados de una nota de conduccion dada por el agente oficial de desembarque, y que debe contener una descripcion exacta de los bultos con sus respectivas marcas y números.

3.ª Los bultos desembarcados en los puertos de mar, se trasportarán con una nota semejante por ferro-carril ú otro medio de transporte público, lacrados con los sellos de oficio y dirigidos al mismo edificio de la exposicion.

Necrología.—Ha fallecido el dia 28 de Noviembre último el Illmo. Sr. D. José de Azas, Inspector general mas antiguo del Cuerpo de Ingenieros de caminos y Presidente de la Comision de Faros.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO XII.



PALEONTOLOGIA, GEOLOGIA Y MINERIA.

| | <i>Págs.</i> |
|---|--------------------------|
| AGUAS SUBTERRÁNEAS.—Sobre su aprovechamiento... | 521, 545 y 587 |
| ALMADEN.—Memoria sobre este establecimiento. | 360, 576 y 590 |
| ALJIAGRERA.—Noticia de varias minas. | 46 y 79 |
| ASTURIAS.—Sobre las minas del distrito de Quirós. | 81 y 97 |
| BARCELONA.—Informe de la visita verificada en este distrito. | 401, 417, 467, 480 y 513 |
| CARBONES.—Carbon betuminoso en terreno terciario. | 94 |
| — Ensayo de una muestra procedente de Torrelapaja. | 301 |
| CARRATRACA.—Informe sobre la perturbacion de estas aguas. | 449 |
| CARTAGENA.—Noticia de varias minas. | 93 |
| CATALUÑA.—Noticia sobre la riqueza minera de esta provincia. | 621 y 641 |
| ESPIEL Y BELMEZ.—Noticias sobre estas minas. | 413 |
| HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.—Investigacion sobre los pozos artesianos. | 569 |
| ICTHYOSAURIO.—Descubrimiento de una cabeza de este fósil. | 480 |
| MAPA GEOLÓGICO.—Estudios para el de España. | 161 |

| | |
|--|-----------|
| OVIEDO.—Memoria acerca de este distrito. | 129 |
| RAZA HUMANA.—Sobre la antigüedad geológica de la especie humana en la Europa occidental. | 193 |
| RESTOS FÓSILES.—Nota sobre una tibia encontrada en Grecia. | 301 |
| SAN JUAN DE LAS ABADESAS.—Ferro-carril á las minas de carbon. | 79 |
| SANTO DOMINGO.—Noticias sobre la riqueza de esta Isla. | 397 y 448 |
| — Ensayo de una muestra de carbon de piedra. | 605 |
| SILEX.—Sobre los Silex encontrados en el diluvium del departamento de la Somme. | 250 |

FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA Y DOCIMASIA.

| | |
|---|-----------|
| AGUA DEL EBRO.—Análisis de estas aguas. | 390 |
| AIRE ATMOSFÉRICO.—Estudios sobre el aire atmosférico de Madrid. | 33 |
| APARATO FRIGORÍFICO.—Descripcion del de Mr. Carré. | 303 |
| DECLINACION DE LA AGUJA.—Observaciones en París en 1860. | 31 |
| ELECTRICIDAD.—Sobre su empleo como reactivo. | 328 |
| FOSFATO CÁLCICO.—Sobre su empleo en agricultura. | 30 |
| GAS DE AGUA.—Memoria sobre el procedimiento Gilard. | 294 y 322 |
| GAS DEL ALUMBRADO.—Notas sobre el gas de Paris. | 92 |
| — Nomenclatura de un inspector para el de Madrid. | 175 y 304 |
| HIDRATO BARÍTICO.—Preparacion por medio del óxido zincico. | 544 |
| MATERIAS PLOMIZAS.—Sobre su alteracion al contacto del aire. | 634 |
| REACTIVOS.—Sobre el hallado para el ácido hiponitrico. | 543 |
| SULFUROS PRECIPITADOS.—Sobre la determinacion cualitativa de los metales contenidos en ellos. | 72 |
| THALLIUM.—Noticia de este nuevo metaloide. | 511 |
| VASOS PARA REACCIONES.—De la influencia que ejercen las paredes de ciertos vasos sobre el movimiento y composicion de los gases que los atraviesan. | 226 |
| VOLCANES.—Sobre los de la Isla de Luzon. | 87 |

MECANICA APLICADA Y METALURGIA.

| | |
|---|-----------|
| ALTOS HORNOS.—Trabajos relativos á su teoría. | 24 |
| FERRO-CARRILES.—Nuevo sistema de frenos automotores. | 177 |
| MALACATES.—Estudios elementales sobre el de Almaden. | 111 y 143 |
| MÁQUINAS DE VAPOR.—Nuevo caso de esplosion en las calderas. | 335 |

| | |
|--|-----------|
| METALES.—Datos para el estudio de su descubrimiento. | 305 y 337 |
| PLATA.—Nuevo método para beneficiar estos minerales por la vía húmeda. | 302 y 638 |

ESTADÍSTICA.

| | |
|--|---------------|
| ADRA.—Estado de exportacion. | 76, 205 y 361 |
| ALMAGRERA.—Noticia sobre las labores del socavon de desagüe. | 254 |
| ALMERÍA.—Estados correspondientes á 1860. | 573 |
| BARCELONA.—Noticias de la produccion de este distrito. | 362 |
| CALIFORNIA.—Exportacion del oro en 1860. | 269 |
| CARTAGENA.—Estado de la exportacion en 1860. | 230 |
| COBRE.—Produccion del Lago superior en 1859 á 1860. | 153 |
| ESTADÍSTICA MINERA.—Observaciones acerca de este estudio. | 257 |
| GUADALAJARA.—Estados sobre la minería de este distrito. | 176 |
| HULLA.—Importacion en Barcelona en 1861. | 664 |
| JUNTA SUPERIOR.—Datos histórico-estadísticos de la minería. | 9 y 54 |
| LINARES.—Produccion y notas sobre este establecimiento. | 273 |
| PRUSIA.—Produccion mineralógica en 1859. | 76 |
| — Idem en 1860. | 540 |

LEGISLACION, ECONOMIA INDUSTRIAL Y COMERCIO.

| | |
|---|-------------------------------|
| AGUAS.—Memoria sobre un código de aguas. | 405, 431, 474, 492, 560 y 597 |
| AZOGUES.—Ordenes sobre los envases de hierro para este metal. | 366 |
| FERRO-CARRILES.—Sobre subvencion á los ferro-carriles para transportes de carbon mineral. | 3 |
| GALENA ARGENTIFERA.—Derechos que debe adendar este mineral á su exportacion. | 511 |
| HUELVA.—Impuestos sobre las minas de cobre. | 209 |
| JURISPRUDENCIA MINERA.—Resoluciones del Consejo de Estado. | 333 y 392 |
| LEYES DE MINAS.—Consideraciones sobre la de varios paises. | 353 y 369 |
| — Sobre una legislacion para la Isla de Cuba. | 499, 533 y 551 |
| — Sobre la ley de Grecia. | 571 |
| MERCADO DE METALES.—32, 48, 80, 128, 160, 256, 304, 336 y | 608 |
| PRINCIPIOS ECONÓMICOS.—Aplicaciones. | 40 |

MATERIAS DIVERSAS.

| | |
|--|------------------------------|
| ANUNCIOS.—Crisoles de grafito. | 208 |
| BIBLIOGRAFÍA.—Anuncios de obras. | 47, 176, 255, 368, 400 y 416 |
| — Juicio critico del manual del Ingeniero. | 241 y 273 |
| — Elogio sobre la obra <i>La electricidad y los caminos de tierra</i> . | 204 |
| — Manual de geología aplicada. | 265 |
| CARTAS.—Insercion de las dirigidas por las empresas de Huelva á D. Ramon Ruá y Figueroa. | 303 y 367 |
| COMUNICADOS. | 544 |
| ESCUELA DE INGENIEROS.—Convocatoria para el curso de 1861. | 394 |
| — Alumnos ingresados para el mismo. | 607 |
| EXPOSICION DE LÓNDRES.—Datos para la remision de objetos. | 664 |
| FIESTA MINERA.—Detalles de la celebrada en las minas de Santullan. | 657 |
| FERRO-CARRILES.—Ingresos de los mismos en 1860. | 120 |
| — Apertura del de Ciudad-Real. | 125 |
| HABANA.—Desagües. | 190 y 442 |
| HULLERAS.—Desgracias ocurridas en Inglaterra. | 334 |
| INGENIEROS DE MINAS FRANCESES.—Estado del personal en 1.º de Noviembre de 1860. | 187 |
| MONT-CENIS.—Apertura de un túnel en el mismo. | 170 |
| MECHAS DE SEGURIDAD.—Cuestion sobre el privilegio concedido á los fabricantes. | 172 y 206 |
| NECROLOGÍA.—Noticias y artículos sobre defunciones. | 32, 200, 240, 448, 480 y 660 |
| PÓLVORA.—Quejas sobre la falta de este artículo. | 173 |
| — Sobre una nueva clase del mismo artículo. | 335 |
| PERSONAL DE INGENIEROS.—Ascensos. | 270 |
| — Dimisiones. | 79 y 124 |
| — Escalafon. | 49 y 154 |
| — Jubilaciones. | 45 |
| — Licencias. | 269 |
| — Nombramientos. | 31, 46, 93, 330, 397 y 664 |
| — Traslaciones. | 124, 159, 269, 479 y 606 |
| — Sobre el servicio que están llamados á prestar. | 174 |
| PERSONAL DE AUXILIARES.—Ascensos. | 45 |

| | <i>Págs.</i> |
|---|--------------|
| — Escalafon. | 148 |
| — Traslaciones. | 270 |
| SALINAS.—Notas sobre las de Torrevieja. | 302 |
| — Memoria sobre los inconvenientes del actual sistema de
espendicion de la sal. | 380 |
| TRUBIA.—Sobre una memoria relativa á esta fábrica. | 205 |
| VARIEDADES.—Artículos sueltos de escaso interés. 47, 159, 270,
272, 480, 510, 511, 512, 543, 607 y 640 | 640 |



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





Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
 Madrid 1861.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

LOS VOLCANES DE LA ISLA DE LUZON

(en las Filipinas.)



1. *Taal*.
2. *Albay ó el Mayor*.
3. *Arayat*.
4. *Majajay ó Banajao de Taibes*.
5. *Laboo ó Telas de Totantona*.
6. *Isaro*.
7. *Bulusan*.
8. *Pico Bulilao*.
9. *Sierra de Mariveles*.
10. *I. Corregidor*.
11. *Pico de Loro*.
12. *I. Talim*.
13. *Maquilitin*.
14. *Malarayat ó Pico de Sesoncambin*.
15. *Monte Tambol*.
16. *Sierra de Colasi*.
17. *Iriga*.
18. *Buhi*.
19. *Masaraga*.
20. *Monte Poedol*.

-  *Conos activos de erupcion*.
-  *Sistemas apagados*.
-  *Tobas volcánicas recientes y aluviones*.
-  *Formaciones antiguas en parte plutónicas y en parte neptunianas*.