

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO E INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO V.

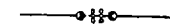
Madrid:

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

—
1854.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Relacion de las minas de cobre de Rio-Tinto, en la provincia de Huelva, que D. Fausto de Elhuyar dirige á la comision especial de administracion y recaudacion del crédito público (1).

De las minas antiguas.

El Rio-Tinto tiene su nacimiento en territorio, y á legua y media al Oriente de la villa de Zalamea la Real, á distancia de 12 leguas al Occidente de la ciudad de Sevilla, y 11 al Norte de la de Huelva, á cuya provincia corresponde en el dia. Su curso se dirige de Norte á Sur por el Condado de Niebla, en donde se junta con las aguas de otras vertientes, y engrosando sucesivamente su raudal forma un rio caudaloso á su tránsito por Moguer, y va á desembocar al Océano por el puerto de Palos con su primitivo nombre. Su apelativo le viene del color verdoso que en su origen le dan las aguas minerales vitrídicas, cuyos manantiales permanentes salen de la falda septentrional de unos cerros elevados, que por la parte del Sur bordean el valle en que en su principio corre, á las que á poco se reunen las que nacen de igual calidad de la falda meridional de los mismos cerros. Estos forman una cordillera en la direccion de Sud, Sud Este á Nor Norueste, siendo los principales los nombrados de Salomon,

(1) Insertamos la adjunta *Relacion* por los numerosos datos históricos que contiene, y como un homenaje á su ilustrado autor; por ella se verá que en el dilatado periodo de 30 años nada se ha adelantado en el establecimiento nacional de Rio-Tinto á pesar de las razonadas memorias y de los infinitos informes que para su fomento se han escrito. Por medio de algunas notas de la *Redaccion*; indicaremos las variantes que dicho establecimiento haya sufrido, si quiera sea ligeramente, para no distraer demasiado la atencion del lector.

el Rojo ó de las Minas y San Dionisia, que ocupan una longitud de mas de media legua. Por ambos costados presentan estos cerros despojos y reliquias de abundantísimas y antiguas fundiciones que acreditan haber habido en otros tiempos y por largos siglos dilatados trabajos de minas en sus laderas y lomas circunvecinas. Aun mas que las monedas, medallas é inscripciones de varios emperadores romanos halladas entre los escombros y restos de sus edificios, atestiguan su antigüedad y estension la inmensidad de dichos despojos, que principalmente por la banda del Norte cubren la superficie de los espesados cerros y de las lomas que de ellos alcanza la vista. Por todas partes no se ven mas que montes de escorias que cubren el terreno en distancia acaso de una legua en cuadro, sin dejar libres para el cultivo mas que algunos tramos muy reducidos, cuyo producto puede considerarse como nulo. Lo propio confirma la multitud de hundidos que por todas partes se reconocen, indicios de otros tantos pozos, ó bocas por donde se emprendió y siguió el labo-rio del criadero, ó criaderos metálicos que abrigan dichos cerros y lomas, sin haberse determinado hasta ahora su amplitud y limites.

Estos hundidos se encuentran sin alineamiento ni órden en su distribucion, dispersos por todos rumbos y poco distantes unos de otros en muchos parajes, lo que denota la estension de los criaderos en todas direcciones, como tambien, que, ó fueron infinitos los que á un tiempo ejecutaron las escavaciones, ó que ceñidas estas á una moderada profundidad, se fueron renovando sucesivamente por unos mismos. La poca amplitud y hondura que se observa en la mayor parte de los mismos hundidos, parecé tambien indicar no haber sido de mucha consideracion la profundidad de sus pozos: apoyándolo la reflexion de los cortos medios que en aquellos tiempos se conocian para superar las dificultades y obstáculos que ofrecen las minas á medida que se ahondan, respecto de los que, en los posteriores, y especialmente en los modernos, se han descubierto con el auxilio de las ciencias naturales. De aqui puede inferirse, que la vasta estension de este terreno, debajo de los huecos ó trozos disfrutados, en algun modo someros, encierra todavía abundantes minerales,

cuyo aprovechamiento da lugar á ejercitarse la industria de los habitantes de sus contornos y de otros empresarios, no dudando asegurar que será el único medio para que estas sierras estériles y escasas de aguas lleguen á verse fomentadas y pobladas de un modo notable (1).

Una singularidad ofrecen estos hundidos, que sorprenderá seguramente á los mineros y á los que hayan visto países de minas, y es, que ni en sus hondos, ni en su cavidad, ni en sus cercanías, se observan rastros de terreros ni muestras desechadas de mineral, como regularmente se hallan en donde se ha trabajado alguna mina; pero no se estrañará cuando se sepa, que tampoco las que actualmente, y de un siglo á esta parte se laborean á la banda del Sur de los mismos cerros, presentan terreros ni verdaderos desechos; porque procediendo sus minerales de una grande mole homogénea, é igual en su mayor parte, se aprovecha por entero su masa sin desperdicios, como se manifestará mas adelante (2).

Esta semejanza exterior, y la reflexion de que con los laborios modernos se ha llegado por los rumbos del Norte y Occidente á dar á distancia considerable con labrados antiguos, prestan sobrada márgen para pensar que unos y otros se han ocupado en un mismo enorme cuerpo de mineral, ó que en caso de ser

(1) A pesar de esta autorizada y juiciosa aseveracion, y de otras que mas tarde se hicieron por ilustrados ingenieros, todavía no se han aprobado las cantidades inscritas en el presupuesto del establecimiento de Rio-Tinto para trabajos de investigacion que tanto producto pudieran rendir.

(2) Hoy dia existen ya estos desperdicios, merced al ruinoso sistema de cementacion artificial establecido desde 1845 por privilegio esclusivo otorgado á favor de D. Felipe Prieto. Al querer importar el Sr. de Prieto este antiguo procedimiento, de que hablan, entre otros, Swendeonbergü y Schluter, ha olvidado ó no ha leído lo que dice este último en su obra *De la fonte de mines*, Paris 1753, página 503, esto es, «que el mineral que queda despues de la cementacion contiene bastante cobre para que merezca fundirse, y como la legia ha ocasionado gastos que pudieran haberse evitado, si en primer lugar se hubiese fundido el mineral para obtener en él todo el cobre, se debe concluir que la estraccion de este metal por legia no puede ser provechosa.» Aqui se ve que este método ni es moderno, como quiso pretender el privilegiado, ni es conveniente como demuestra el sabio alemán, y corroboran las laderas de Rio-Tinto, las minas de Liébana, etc.

diferentes y de distinta naturaleza, son muy análogos en su constitucion. El exámen detenido de las escorias antiguas hubiera podido dar luces para asegurar mas este juicio; pero las circunstancias no lo han permitido y se reserva para otras mas favorables.

Se hace igualmente notable que en las mesas ó planos que forman las lomas y en las laderas de los cerros mas elevados, se encuentra hasta muy cerca de sus cimas la misma abundancia de escorias que en las hondonadas y fondo de las barrancas. No puede menos de inferirse, que en las inmediaciones de las bocas de las minas, se efectuaban las fundiciones de sus frutos á medida que se extraian, y si se atiende á la escasez de aguas en la superficie de sus cercantas, será forzoso pensar que estas operaciones se ejecutaban por medio de hornillos particulares de viento, ó por el de otros de soplo con fuelles movidos á brazo, mas bien que con bestias que hubieran exigido disposiciones mas complicadas, poco adecuadas á la mutabilidad de su locacion. De cualquier modo que se verificasen, la disposicion de tan crecido número de oficinas pequeñas, es la única que puede explicar la grande y no interrumpida estension que ocupan los escoriales, tan distante de lo que sucede en el dia con los de su especie, en que se reducen á un espacio limitado por muchos y abundantes que sean en productos las minas.

Sin unos indicios tan claros de las escavaciones subterráneas hechas en solicitud de producciones metálicas, podria figurarse, que todo este terreno habria sido cubierto de lavas por alguna erupcion volcánica de sus cerros. Ellos merecen por su singularidad, y aun mas por su importancia para la prosperidad de este infeliz pais, examinarse mas despacio, bajo los aspectos geognóstico y metalúrgico.

De las minas en actual laborio.

En la falda del Sur del cerro llamado Rojo ó de las Minas, y con bastante proximidad á su cuesta, están situadas las que por el año de 1684 principiaron á trabajarse por asiento (1). En

(1) Esta fecha debe de estar equivocada, ó acaso el autor tuvo á la vista

el de 1725 se cedió en iguales términos á un sueco llamado Woltters, á quien siguió otro de la misma nacion nombrado Tiquet, ayudados de prácticos alemanes, y sostenidos por una compañía que posteriormente las puso á cargo de D. Francisco Sanz como administrador, y este las gobernó hasta el año de 1783 que las reasumió el Erario, por cuya cuenta han seguido laboreandose hasta el dia. En los espresados asientos se estendió la concecion de las minas á media legua en contorno de su boca principal, comprendiendo el goce y posesion del terreno de la superficie en el propio ámbito, para aprovechamiento de las aguas exteriores y montes, construccion de oficinas de beneficio, almabenes, habitaciones de los empleados y mandones, y demas que pudiera convenir á la negociacion. Y en los mismos términos lo ha disfrutado el Erario hasta la presente.

En los primeros cinco años de la nueva administracion no parece se adelantó cosa especial. En el de 1788 adquirió mas formalidad el establecimiento con la instruccion y reglamento dictados para su gobierno, y haber sido atendido con la competente consignacion. Asi floreció en los siguientes hasta el de 1798 inclusive, comprensivos de dos quinquenios, en el primero de los cuales, produjo 689.088 arrobas de cobre fino, cuyo costo salió á 3 reales 24 maravedises la libra; y en el segundo 84.768 arrobas, y con costo de 4 reales y 10 maravedises la libra. En el año de 1795 llegó su producto en cobre á 19.413 arrobas. En 1797, á 20.076, y en 1798 á 18.182 $\frac{1}{2}$. Graduado en 7 y $\frac{1}{2}$ reales el valor de la libra de este metal en punto de bocas de fuego en aquel tiempo, resultan de utilidad líquida en el primer

documentos que hoy han desaparecido. A mediados del siglo XVII se concedió licencia á D. Alvaro Alonso de Garfias para que con el agua del nacimiento del Rio-Tinto y las escorias y metal blanquillo de Zalamea la Real y aldea de Rio-Tinto, pudiese cuajar caparrosa y convertir el hierro en cobre echándolo en dicha agua. Esto es lo que mas tarde quiso imitar con mal éxito la empresa Remisa, que tan funestos gérmes dejó diseminados en aquel territorio. En 1695 se otorgó cédula á D. Roque de Salas y Ulloa para que pudiese beneficiar las aguas de los rios Tinto y Tintillo. Todos estos asientos, y otros del mismo siglo que no se mencionan, han sido efimeros por la insuficiencia de recursos materiales é intelectuales.

quinquenio 6.124.065 reales, y en el segundo 6.794.258. Desde fines de 1799 empezó á experimentar decadencia por no auxiliársele con los caudales que requerian sus fructíferas labores; y aumentándose por grados su desatencion, fueron acortándose en términos de haber habido año en que ninguna se hizo. En esto sobrevino en 1810 la aciaga llegada de los franceses á Sevilla, que motivó su total suspension, la que hasta el dia ha continuado, á escepcion del aprovechamiento parcial, y mal atendido tambien, del cobre de cementacion que á pesar de ello ha sufragado lo necesario para satisfacer los sueldos de los empleados y capataces de las minas y fundiciones, que ha sido preciso conservar para cuidar de sus diferentes oficinas, y no carecer enteramente de inteligentes prácticos en la materia cuando llegase el caso de restablecer sus labores y operaciones. En el dia corre este establecimiento á cargo del crédito público que trata de su rehabilitacion en el modo posible.

Da compasion ver un establecimiento que habia llegado á un estado tan floreciente con esperanzas seguras de progresar, tanto edificio construido con grandes costos, y una poblacion de 500 almas, formada á su sombra y único amparo, reducido todo á la inaccion, desmanteladas muchas de sus principales fábricas, libradas las últimas á la mayor miseria, y disminuido considerablemente su número en la mayor parte por haber tenido que dedicarse en otros parajes á distinto ejercicio, quedando muy pocos en actitud de continuar en el de las minas. Estas han padecido tambien con los derrumbamientos y atierros que en tan largo tiempo han sufrido. Ultimamente, los pueblos de 10 leguas en contorno se han resentido igualmente, y no poco, de la falta de ocupacion constante que hallaban sus habitantes, ya en el trabajo mismo de las minas y fundiciones, ya en el acarreo y espendio de multitud de frutos y efectos, á que en el dia no encuentran salida. Todos claman en consecuencia por el mas pronto restablecimiento de tan benéficos trabajos; y además de su socorro, el crédito público debe considerar en ellos una preciosa finca productiva para los fines á que se le ha aplicado, y esmerarse en protegerla y fomentarla, con los auxilios que imperiosamente requiere, dándole la preferencia posible en-

tre sus atenciones á favor de los mismos abredores del Estado.

Del criadero metálico que en ellos se elabora.

En la mencionada falda del Sur del cerro Rojo ocupan los trabajos modernos una estension de 300 varas de Oriente á Poniente, y de 500 de Sur á Norte, en lo concerniente al primer piso de sus labores subterráneas, comprendiendo en esta última la de 155 del socavon ó galeria alta, por donde del rumbo del Sur se llega al criadero y forma la entrada principal ó única que se acostumbra para dichos trabajos. En los pisos inferiores es menor, ó por mejor decir, menos general.

En este espacio no se encuentra por todas partes mas que una masa disforme de piritá sulfúrea, que á veces presenta mas aspecto de piritá arsenical, la que generalmente contiene cobre en mayor ó menor cantidad, pero que por lo regular no pasa de 3 á 4 libras por quintal segun los productos que hasta aqui se han obtenido de su beneficio (1), ni haber visto muestra alguna que pueda calificarse por piritá de cobre ni otra especie propia de este metal. Por carecer de los utensilios y materiales necesarios, no he podido ensayar docimásticamente las diferentes variedades de sus minerales. Esta enorme masa no presenta en lo que ha podido reconocerse, forma alguna de estratificacion ni de veta, sino que constituye un único cuerpo indiviso y uniforme, de mucha firmeza, sin intermedio ni mezcla de otra sustancia, á escepcion de algunas venillas poco frecuentes de cuarzo, de corta entidad, y ninguna subsistencia. Con los trabajos dirigidos al Poniente y Norte han llegado á encontrarse labores antiguas que los han contenido en su continuacion, y hacen

(1) Siendo la produccion del mineral, término medio, 3,5 por 100 en el tiempo á que alude el ilustrado Elluyar, y suponiendo que la máxima de hoy dia sea el 2 por 100 (que en la empresa de los Planes y La Cerda no llega á este tipo), fácil es calcular las pérdidas que ocasiona al Estado el vicioso método de cementacion artificial que siguen tambien dichas empresas. Por un cálculo favorable puede asegurarse que desde 1846 hasta 1852, ambos inclusive, ha perdido la Hacienda millon y medio de reales en los residuos que quedan sin beneficiar en dicho procedimiento de cementacion artificial.

presumir, que siguiendo la propia masa por la parte septentrional del mismo cerro, sobre ella se hayan ejercitado, cuando no en su totalidad, á lo menos en mucha parte, los trabajos de los antiguos, de cuyos inmensos vestigios queda hecha relacion. Con el tiempo y las nuevas fuentes ó cañones que á mayor profundidad se entablen y dirijan á los propios vientos, se aclarará este punto y la presuncion indicada de que en la espesada parte septentrional puedan establecerse labores útiles debajo de los antiguos. Por el Oriente y el Sur se han estendido menos las labores recientes, por no haber hallado por estos rumbos mineral de tan buena calidad, respecto del cobre, y no merecen beneficiarse; de consiguiente no se conoce tampoco bien por ellos la estension de dicha masa. En cuanto á su grueso en profundidad, solo puede decirse que hasta ahora no se le ha hallado término con los pozos que sobre ella se han ahondado.

Hay, no obstante, apariencia de que por la parte del Sur se estiende poco este cuerpo ó masa de mineral. En el mencionado socavon de la entrada principal de la mina, se atraviesan desde su boca mas de 150 varas sobre pizarra arcillosa de un gris azulado en la mayor parte, sin poderse discernir en el corto ámbito ó contorno que forma el socavon, la disposicion que guarda dicha roca respecto del criadero por hallarse todo confundido y degradado. En un pozo abandonado y el mas elevado por su situacion en la superficie, nombrado de S. Pedro, se asegura tambien que un ahonde de 65 varas se efectuó sobre pizarra oscura en la mayor parte y que empezaban á presentarse indicios de mineral, de donde debe deducirse, que aquella está sobrepuesta al criadero. Ultimamente se dan igualmente noticias de que en algunos parajes aun mas hondos, y no distantes de la línea central de Poniente á Oriente de los labrados, se ha hallado la misma pizarra, lo que parece indicar ciertas irregularidades y senos en la superficie del mismo criadero, que por sus raras circunstancias en nada se parece á los mas corpulentos conocidos en otros paises, siendo acaso único en su especie.

Estas son las observaciones que acerca de su naturaleza, disposicion y circunstancias he podido recoger en mi corta detencion en estas minas, en la peor estacion y con perennes llu-

vias, sin haber reconocido mas que el primer piso de las labores subterráneas, por estar embarazado á causa del abandono el paso á los inferiores con los derrumbes y atierres, y lo mismo el de los cañones y fuentes estremas del primero. La sola infiltracion de las aguas ha bastado en algunos parajes para obstruirlas con las estalactitas calizas y vitriólicas que se han ido formando, las que en otras menos cargadas presentan variedad de figuras y colores que recrean por su vistoso aspecto.

Del orden que se observa en los trabajos subterráneos.

En la superficie de la mina se hallan tres tiros ó pozos en disposicion de servicio, que solo se han empleado hasta aqui en la extraccion de minerales é introduccion de las maderas para las entibaciones, ó ademas sirviendo para lo demas el socavon alto ó principal de entrada á la mina ya indicado.

De dichos tres pozos, el mas occidental, nombrado de Santa Bárbara, es el mas profundo, y en sus dos trozos tiene 75 varas, á saber: el primero 55, y el segundo 18. El segundo, llamado de las Animas, al Oriente del primero, unas 82 y $\frac{1}{2}$ varas, retirado al Norte 25, y elevado sobre el brocal del mismo unas 10, tiene en sus dos trozos 65 de profundidad, el primero de 55, y el segundo, algo mas al Occidente, de 10. El tercero mas oriental y moderno de todos y casi al nivel del de Santa Bárbara, nombrado de Santa Ana, tiene en un solo tramo 34 á 35 varas. La corta profundidad de estos pozos da á conocer la de los laborios, y que por esta parte pueden mirarse como nuevas todavia estas minas.

Ademas de estos tres pozos hay otros tres abandonados; el primero, que es el ya mencionado de S. Pedro, situado al Poniente de Santa Bárbara, 77 varas, con retiro al Norte de unas 65, y elevacion sobre el brocal del mismo de unas 18 varas, tiene como se ha dicho 65 varas en dos trozos, el uno de 40 y el otro de 25. El segundo, llamado de San Carlos, 61 y $\frac{1}{2}$ varas al Oriente del de Santa Bárbara con retiro al Norte de unas 15 varas y corta diferencia de nivel, tiene unas 54 de profundidad en dos trazos, uno de 36 y otro de 48. El terreno nombrado de

la Pastora, unas 20 varas al Oriente del mismo de Santa Bárbara, con retiro al Sur de 12, y descenso de su boca de 6, tiene unas 28 de profundidad.

En el terreno correspondiente al pozo útil mas oriental de Santa Ana, no se ha extendido el laborio mas que con un cañon de 20 varas para el Sur por no merecerlo sus minerales, que se espera mejoren á mayor profundidad. En el relativo al de las Animas tampoco se han prolongado en el primer piso mas que 50 varas para el Sur, y nada para el Norte por hallarse en la proximidad de trabajos antiguos; en el segundo piso se han limitado igualmente á 20 varas por el Sur. En la correspondencia de Santa Bárbara, el primer piso está mas bajo que en la de los pozos precedentes, con proporción á la mayor profundidad de su primer tramo, y está enteramente disfrutado por el Occidente y Norte hasta los labrados antiguos, estendiéndose solo 20 varas sus frentes por el primer rumbo, y hasta 200 por el segundo; al Mediodia se ha dilatado el mismo piso á 150 varas; el segundo y tercero se hallan en el mismo caso, habiendo sido mas trabajado este tercero por producir mejores minerales.

La forma y distribucion de las labores se reduce á abrir calles anchas en la masa metálica, en la que por bancos en escalones inmensos se va arrancando el mineral por medio de barrenos cargados con pólvora formando bóvedas elevadas estribadas sobre cuatro pilares de competente grueso una en pos de otra mientras dura la buena calidad del mineral, resultando debajo de cada una un hueco espacioso á que dan el nombre de Plaza. A uno y otro lado de la primera calle se abren otras iguales en los mismos términos, y así sucesivamente, mientras subsiste el mineral aprovechable; y rompiendo tambien los macizos que las separan de las inmediatas en los intervalos de sus respectivos pilares, viene á quedar todo despojado, lleno de calles que se cruzan y presentan un aspecto magestuoso é imponente. En los sitios é intermedios en que el mineral es pobre en cobre se deja intacto y sirve de refuerzo al labrado.

Las bóvedas en el primer piso, mas regularmente llamado plano, son de 8 á 12 varas de alto, las plazas de 5 á 6 en cua-

dro, y los pilares en las mayores de 6 varas por lado, y en las menores de 4. En el segundo y tercer piso las primeras se limitan á 4 varas, las segundas á $5\frac{1}{2}$ y los terceros á 4. Las placas y pilares inferiores guardan correspondencia con los superiores (1): los macizos intermedios en las bóvedas del segundo piso son de 8 varas de grueso, y en las de tercero no tienen mas que 4. Estos son los pisos que hasta aqui han llegado á formarse; aun en el tercero solo los hay en la pertenencia de Santa Bárbara, y en la de Santa Ana no se conoce mas que el primero y muy en sus principios.

La firmeza del mismo mineral escusa por lo regular toda entibacion y mamposteo en las labores, y solo se emplea la primera en algunos parajes que por circunstancias particulares ofrecen menos seguridad, y el tránsito para los demas trabajos hace indispensable su conservacion; pero en este caso se reducen á las dimensiones de un simple cañon de comunicacion. No dejan, sin embargo, una vez que otra de desprenderse algunos costrones de las bóvedas y pilares que pueden ser funestos á los operarios y mandones, y tambien se han verificado hundimientos de trozos de consideracion; mas unos y otros han sido raros, y la vigilancia y aplicacion en tiempo de los medios convenientes pueden precaver semejantes accidentes.

Por esta esposicion y la del articulo anterior se vendrá en conocimiento que siendo mineral aprovechable todo lo que se arranca de las indicadas plazas y bóvedas y se estrae de la mina, no llega el caso de formarse terreros con desechos en la superficie como en los demas; y siendo presumible sucediese antiguamente lo mismo en los dilatados trabajos de la parte del Norte del propio cerro, no debe estrañarse, como queda insinuado, que en los multiplicados pequeños hundidos que en ella se observan, no se encuentren rastros de sus desperdicios.

No puede darse seguramente método mas espedito, sencillo y económico que el que se ha usado en el arranque del mineral

1. En muy pocos sitios de los labrados antiguos y aun modernos se verifica esta correspondencia.

en estas minas sin los inconvenientes que ofrecería en otras cuya masa metálica no fuese de tanta firmeza. A pesar de esto, no puede mirarse con indiferencia la parte considerable de mineral útil que deja de aprovecharse abandonado en los robustos pilares y gruesos techos que deben mediar de un piso al otro, y que por la descripción hecha, puede graduarse otro tanto que el extraído con respecto al primer piso, y mucho más con referencia al segundo. Sería, pues, de desear poder disfrutar íntegramente unos y otros, y no falta modo de conseguirlo.

En los trabajos sobre vetas ó mantos corpulentos reina en Hungría el que llaman *transversal* ó *de traves*, reducido á que después de colado en su dirección por un costado ó respaldo un cañon largo de una amplitud regular, se entablan transversalmente en la masa del criadero, bajo cierta distribución, frentes del propio tamaño, que se siguen hasta llegar al respaldo opuesto, ó hasta el punto en que el mineral cesa de ser aprovechable. Formados así otros tantos cañones transversales, se rellenan de piedra suelta, bien de desechos que produzca la mina, ó bien introducida de la superficie por algún tiro ó pozo, ó sacada de alguna cantera interior formada en la roca del cerro á competente distancia del criadero. Macizados los huecos ó cavidades de estos cañones con la piedra suelta, se emprenden otros nuevos en los sólidos del criadero que se han dejado á un lado, y rellenos igualmente de la misma piedra cuando se han concluido, se va haciendo lo propio con los demás sólidos del criadero que en aquel piso hayan quedado. De este modo viene á resultar un relleno de piedra suelta igual en solidez al mineral arrancado. Sobre él, previo el cuele de un nuevo cañon largo más alto en el primitivo respaldo, se entablan y siguen en el criadero sobre la capa ó faja de piedra suelta, nuevos frentes y formación de cañones transversales en los mismos términos que en la faja inferior, y rellenos también de piedra suelta, resulta una segunda faja igual á la primera, sobre la cual se dispone otra tercera, y así sucesivamente hasta la altura que se quiera, sin dejar pilar ni techo alguno útil, ni necesitar enmaderación alguna, ni que pueda suceder el menor accidente, por débil que pueda ser la masa del criadero. (Se continuará).

Ligeras observaciones acerca de las causas físicas que pueden modificar la combustión y variar la cantidad de calórico de ella desprendido.

Hace mucho tiempo que la combustión de los cuerpos es objeto de un estudio minucioso por parte de físicos y químicos, y en verdad que á ningún asunto de más importancia pudieran dedicarse. Objetos de aplicaciones industriales muy vastas y variadas, son la combustión de ciertos cuerpos, los productos que de ella se obtienen, y el calórico desprendido durante ella, para que nada de lo que á asunto tan importante se refiera deje de ser objeto de la atención de las personas estudiosas. Sentados ya, por medio del cálculo y de concluyentes esperiencias, se encuentran los principales hechos; luminosas teorías se han publicado, y á pesar de eso infinitas contrariedades en el uso de los combustibles nos demuestran prácticamente que aun quedan hechos que explicar, propiedades ocultas que descubrir. En efecto, si recorremos la serie de los aparatos, en que se verifica la combustión, veremos que en la mayor parte de ellos no basta que entre oxígeno más que suficiente para alimentar la combustión, que esta se verifique con la velocidad necesaria para producir la cantidad de calórico que se desea, sino que aun es preciso emplear el combustible de una especie determinada, so pena de causar graves perturbaciones en la marcha del aparato. Todo esto nos demuestra que deben existir algunas propiedades físicas, que modifican en todo ó en parte las propiedades químicas de los combustibles, y estas propiedades son las que vamos á estudiar en el transcurso de esta memoria.

Antes de entrar de lleno en esta cuestión vamos á recopilar aquí algunas ideas, de que tendremos que acordarnos muchas veces, con el objeto de evitar fastidiosas repeticiones.

Se sabe que la combustión no es más que un caso particular de la combinación, y que se designa así á la combinación de un cuerpo con el oxígeno acompañada de desprendimiento de calórico y de luz. Ahora bien; la combinación es el resultado

de la tendencia que tienen dos cuerpos distintos en propiedades á formar un tercero en que las propiedades contradictorias de ambos se encuentren anuladas, ó al menos, modificadas, conservando algo de la naturaleza primitiva de los componentes; y esta tendencia puede variar en razon de una multitud de circunstancias determinadas, las cuales son las causantes de la combinacion. En toda combinacion se desprende una cantidad de calórico, relativa á las proporciones en que los cuerpos se combinan, y esta cantidad de calórico es lo que se llama *calórico de combinacion*. Pero hay casos en que esta cantidad de calórico presenta dos ó mas números, y esto es debido á diferencias en la constitucion mecánica de los cuerpos. Y como esta constitucion mecánica de los cuerpos suele estar acompañada de una variacion en las propiedades químicas, hé aqui porque ademas del conocimiento de las cantidades de calórico de combinacion de los diferentes cuerpos, es preciso conocer las variedades ocasionadas por las diferencias en su estructura molecular. Estas diferencias, que la mayor parte de las veces se encuentran relacionadas con las propiedades químicas, y hasta llegan á determinar la forma de la combinacion, son las que vamos á estudiar detenidamente en nuestro trabajo. Mas para esto es preciso que empecemos haciendo una breve enumeracion de las formas ordinarias de combinacion, tanto en el reino mineral como en el reino orgánico.

La ley de las proporciones múltiples preside, tanto en uno como en otro, á la formacion de las combinaciones, las cuales á pesar de su aparente complicacion son tan sencillas, que no es necesario un grande esfuerzo de talento para darse cuenta del modo con que se combinan los cuerpos orgánicos é inorgánicos, sustituyéndose unos á otros en sus combinaciones. Antes de que ciertos cuerpos, como el arsénico, el antimonio, el zinc, el azufre, el selenio, el telurio, hubiesen sido introducidos en la molécula orgánica reemplazando á uno de sus componentes, y verificándolo sin relacion al tipo mas general de su forma de combinacion, podia admitirse que el arreglo molecular de los elementos de la molécula orgánica era intrasmisible á los elementos peculiares al reino inorgánico; pero en el día

es preciso admitir que cada elemento en partículas posee todos los tipos de la combinacion, y que solo el juego especial de las cantidades es el que determina la adopcion de uno determinado. Esto quiere decir que todos los elementos considerados en si poseen varios estados allomórficos, y que de estos depende la forma y el lugar que ocupan en las combinaciones. Cuerpos hay que en el día se han encontrado asi aun en el reino mineral, y son una demostracion de esta doctrina: el grafito y el diamante, el azufre en la forma octaédrica y prismática, el ácido carbónico en sus combinaciones con la cal, la barita y la estronciana, son un ejemplo palpable de nuestras aserciones. Sentado, pues, que cada cuerpo posee varios estados allomórficos, y que cada uno de estos determina la forma y puesto que ocupa en las combinaciones, es muy natural que deduzcamos que á cada estado allomórfico de un cuerpo corresponden cantidades diferentes de calórico de combinacion; y que la tendencia á la combinacion con un cuerpo dado se modifica de un modo mas ó menos completo.

Los tipos mas ordinarios que se presentan de allomorfismo son: R , R^2 , R^3 , R^4 y R^5 , de los cuales hay ya un cuerpo que presenta la serie completa, y es el azufre, cuyas series de combinacion son:

SO^2 , SO^5 —serie de R .

S^2O^2 , S^2O^5 —serie de R^2 .

S^3O^5 —serie de R^3 .

S^4O^5 —serie de R^4 .

S^5O^5 —serie de R^5 .

El carbono presenta las series siguientes de combinacion: R , R^2 , R^3 , R^4 ; el R^5 aun no se ha encontrado en los compuestos binarios del carbono con el oxígeno; aun cuando se presente en algunos otros.

El nitrógeno, el hidrógeno, el arsénico, el fósforo, el antimonio, presentan solamente la serie R^2 .
El zinc, el cadmio, solo la serie R^3 ; etc.

A pesar de que son en lo general raras las series R^2 , R^3 , R^4 , y que en el día están con cortas escepciones vinculadas en la molécula orgánica; no debemos por eso desconfiar de su exis-

tencia, pues es probable que en adelante el juego de las afinidades nos las permita formar á voluntad. Hoy en la disolución del óxido cobáltico en el amoniaco, Fremy ha preparado sales que nos presentan el tipo de la molécula orgánica, correspondiente á los álcalis de dicho reino.

Supuesta la existencia de estos tipos ó series de combinación, ocupémonos de averiguar si las propiedades de las combinaciones pueden darnos algun medio de conocer *à priori* y sin necesidad del análisis el tipo ó serie á que pertenece. Este asunto, como se deja ver por su enunciado, es bastante espinoso, aun no ha sido tratado por los químicos; con todo, vamos nosotros á ensayar la resolución de este problema con ejemplos sacados de lo conocido. Supongamos que se nos entrega un cuerpo tal, como el ácido oxálico, el cual, como todos lo sabemos, se compone de dos átomos de carbono y tres de oxígeno, y que tratamos de averiguar la serie á que pertenece y el lugar que en ella ocupa; lo verificaríamos del modo siguiente: primero combinaríamos el ácido oxálico con una base en diferentes proporciones, y veríamos las sales que formaba de preferencia; y vemos que la sal que produce con los álcalis es el bioxalato, siendo poco comunes las sales neutras y básicas; al mismo tiempo combinaríamos ácidos de tres átomos de oxígeno con las mismas bases, y veríamos cuál de ellos producía de preferencia bisales, al tipo ó serie de este pertenecería el ácido oxálico, y su lugar en ella sería análogo al suyo; suponiendo que se haya verificado el exámen comparativo con otros ácidos, entre ellos el ácido sulfúrico, este produce con los álcalis en las descomposiciones de sus sales, bisales; luego la serie del ácido oxálico es la del ácido sulfúrico, y su lugar en la serie el mismo; así es que no le representaremos por C^2O^3 , como se le representa comunmente, sino que para indicar que ese C^2 es solo un átomo lo pondremos $(C^1)O^3$. Otro ejemplo podremos poner para aclarar la cuestión: supongamos ahora que se trata de saber á qué tipo pertenece el agua, que todos saben se compone de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno; para esto no tenemos mas que descomponer el agua por medio de la pila, y recogiendo sus elementos separadamen-

te, veremos que el volúmen del hidrógeno es doble del del oxígeno; y solo suponiendo, cosa agena á la buena lógica, que los volúmenes de los átomos sean desiguales, se puede deducir que la serie á que el agua pertenece sea R, por lo tanto la serie será la de R^2 . Para buscar ahora el lugar que ocupa en la serie, si observamos sus combinaciones con los ácidos en diversas proporciones, y observamos cuáles son las que se forman de preferencia y la sustitucion del agua por las bases, veremos que el puesto del agua en la serie R^2 es el mismo que el de los óxidos del átomo de oxígeno.

Con el objeto de no introducir confusion en nuestras notaciones vamos á adoptar un sistema particular, que creo servirá para indicar la composición empírica y la racional de cualquier cuerpo. Una letra sola R indica que el tipo á que pertenece es el mas sencillo, ó sea el unitario; un esponente colocado bajo la letra indica el tipo que es binario, ternario, cuaternario, quinario. R, R, R, R, R. Como puede suceder que combinaciones que presentan aparentemente la composición de un tipo, pertenezcan á otro, indicaremos por un esponente colocado sobre la letra el núm. de átomos de la composición empírica $R, \overset{2}{R}, \overset{3}{R}$, etc., y estas letras dentro de un paréntesis indican que aquello se combina con el cuerpo cuyo signo se encuentra fuera de él. Así SO^2, SO^3 — indicarán la serie thiónica, $\overset{2}{SO^2}, \overset{3}{SO^3}$ la serie dithiónica, $\overset{3}{SO^3}$ la serie trithiónica, $\overset{4}{SO^4}$ la serie tetrathiónica, $\overset{5}{SO^5}$ la serie pentathiónica; así como $(\overset{2}{C})O^3$ indica el ácido oxálico.

Las ventajas de semejante notacion saltan á la vista, pues es el único medio de que se comprendan esos modos tan particulares de desdoblamiento de los átomos, así como esos agrupamientos tan particulares, que hacen que la combinación presente una fisonomía tan contraria á la ley de las proporciones múltiples, siendo así que cada caso de estos que se presenta no es mas que una nueva confirmacion de un principio tan importante. Así que, la analogía de afinidades y proporciones da el tipo de los compuestos, el lugar de la serie lo dan las pro-

propiedades de las sales formadas por este compuesto, sino lo da la proporción de uno de los componentes.

De este agrupamiento molecular, que da origen á los tipos, nacen las formas cristalográficas, y por consiguiente la variedad de estructuras, y como de éstas son dependientes las propiedades químicas, resulta que una de las causas que modifican la combustión de los cuerpos consiste en su estructura molecular.

Más estos tipos se obtienen en las reacciones directas, ó son el producto de las transformaciones que sufren los cuerpos compuestos bajo la influencia de ciertos agentes? Esta es una de las cuestiones que más auxilio han de prestarnos en el estudio que tratamos de hacer de la combustión. En efecto, si consideramos una sola clase de moléculas, cual es la molécula orgánica, y en ella nos fijamos en un elemento, el más á propósito para ser usado como combustible, el carbono por ejemplo, tendremos, que aplicando cualquier medio de descomposición á la molécula orgánica, la influencia de la nueva forma que han de tomar sus productos de descomposición llegará á hacer variar el tipo del carbono, y por lo tanto á destruir el conjunto de propiedades que al primitivo tipo eran peculiares. Y esta variación hecha por diferentes medios y en diversas circunstancias, es lo que da una fisonomía tan particular á los carbones de diferentes procedencias. Esta fisonomía no solo se manifiesta en sus caracteres exteriores, sino que aun en la combustión se nota. De ahí esa variedad infinita que presentan los carbones en la temperatura que exigen para arder en contacto del aire, y que ha hecho inventar multitud de medios para conseguir su combustión completa. Si todos los carbones ardieran de la misma manera y á la misma temperatura, no hubieran sido precisos los aparatos para calentar el aire, y no habria esas inmensas diferencias que existen entre los hierros fabricados con combustibles de diferentes procedencias; y no se verían esas mistificaciones que experimentan las empresas mejor cimentadas por parte de la naturaleza de los combustibles. Hasta ahora no existe más medio para conocer esas peculiaridades notables que la espe-

riencia; no sería posible por algún medio sencillo y poco costoso determinar esa propiedad de los carbones á que podemos dar el nombre de combustibilidad? Yo creo que sí, y el mejor medio que puede emplearse es la cantidad de ácido carbónico producido en un tiempo dado, el mismo para todos, y con relación á este deducir la temperatura á que puede iniciarse la combustión. Para esto emplearíamos un oxidante sumamente enérgico, con el cual se ha conseguido á una temperatura de $+300^{\circ}\text{C}$ oxidar el diamante, que es el oxígeno desprendido por la ebullición de una mezcla de bicromato potásico y ácido sulfúrico. Mas como puede suceder que se forme alguna cantidad de agua y de sustancias volátiles, por la oxidación de las materias bituminosas contenidas en el carbon, se necesita arreglar el aparato de modo que se evite toda complicación. Una retorta en la cual se coloca la mezcla de bicromato potásico y ácido sulfúrico y el combustible pulverizado; esta retorta está colocada en un baño de aceite, que tiene su termómetro para graduar la temperatura; el tubo de desprendimiento está unido á un tubo en el que hay sopladitas dos bolas con el objeto de recoger los vapores que pasen durante la destilación; este tubo comunica con un frasco de tres bocas, que contiene ácido sulfúrico concentrado; la del medio lleva una chimenea para regular la presión, y la tercera conduce el gas á un tubo de U, en donde hay pedazos de piedra pómez empapados en ácido sulfúrico; de este pasa á un tubo de Liebig pesado, donde hay una disolución de potasa cáustica; en este tubo se recoge el ácido carbónico; el exceso de peso en un tiempo dado representa la combustibilidad de los carbones.

Sabida la combustibilidad de los carbones, desde luego se podrá deducir por inducción la temperatura á que se inicia su combustión, y por lo tanto la clase de aparatos para que son más adecuados. De este modo podrá en algún tanto modificarse la influencia de la estructura en las aplicaciones de los carbones, influencia que es bastante mayor de lo que parece.

Antes de abandonar este asunto, que tantos y tan variados descubrimientos ofrece á una inteligencia estudiosa, vamos á decir algo acerca de una propiedad física que modifica algún

tanto el calórico producido por la combustion; esta es su conductibilidad para el calórico y la electricidad, la cual es dependiente tambien de la estructura, asi como su facultad de condensacion. Esta conductibilidad presenta grandes variaciones que pueden considerarse como dependientes de la porosidad de la masa. En efecto, el carbono presenta tantas variaciones, desde sumamente esponjoso á un grano sumamente fino, que la conductibilidad puede variar hasta el infinito: y esto depende no solo de la naturaleza fisica del carbon, sino de la temperatura á que ha sido obtenido; resultando de aqui que por una temperatura elevada y fuera del contacto del aire el carbon, adquiere propiedades uniformes, que ya no tienen que ver con la estructura del carbon obtenido; lo cual desde luego nos dice que el carbon á una alta temperatura solo posee un tipo de combinacion, cosa que *à priori* hubiéramos podido prever por los productos de combustion, que ambos pertenecen al tipo R.

Con esto hemos terminado lo que nos proponíamos decir sobre las propiedades fisicas que modifican la combustion y la cantidad de calórico desprendida.

JUAN VICENS.

Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica) (1).

(CONTINUACION).

Ventilacion.

La ventilacion de una mina puede ser de dos maneras, *natural ó artificial*: la primera es la que resulta de la diferencia del peso específico entre el aire atmosférico ó exterior y el de los trabajos, dándose á estos una disposicion favorable para aumentar el tiro ó la circulacion del aire. La segunda es la que exige

(1) Véase el tomo IV, página 381.

el empleo de fuerza motriz ó de algun aparato especial. En casi todas las minas de que tratamos, la ventilacion natural no basta á causa de la gran estension que se da á los trabajos.

Lo que determina la ventilacion natural es la diferencia de temperatura que el aire recibe en el tránsito de los trabajos; durante el invierno, como en los subterráneos tiene una temperatura mas elevada que el aire exterior, este se calienta en la mina, por lo que se hace mas ligero; durante el verano se observa lo contrario, es decir, que el aire exterior es mas ligero que el interior.

En estas minas, con el objeto de aumentar la ventilacion, el pozo de ella comunica con una chimenea ó torre de mamposteria, establecida á corta distancia de él, de seccion circular igual y de 40 á 50 metros de altura; su seccion exterior es tambien circular ó cuadrada. En el caso de que el terreno sea bastante sólido, se establece la chimenea directamente sobre el pozo de ventilacion; los efectos producidos son tanto mas favorables, cuanto mas elevacion tiene aquella.

Por lo que queda espuesto debe suponerse que durante el invierno, el aire baja por el pozo maestro y sube por el de ventilacion, mientras que durante el verano el aire debe bajar por el segundo y subir por el primero; sin embargo, la esperiencia ha demostrado que en general no se verifica asi en las minas á que me refiero, observándose que la corriente de aire sigue casi siempre la primera direccion indicada, con la diferencia que en el período frio su intensidad es mucho mayor que durante el período de calor; pero esto debe provenir principalmente del gas carburo-tetrahdrico que se desprende, de la disposicion ascendente que se da á los trabajos, y de la diferencia de nivel que existe entre la boca del pozo de entrada y la del de salida ó de su chimenea.

La distribucion del aire en los trabajos depende del sistema de estos; aunque varia mucho de una mina á otra, sin embargo, se puede dar una idea general; v. g., en las capas casi verticales, si se considera un mismo piso establecido en diferentes capas, ordinariamente tiene en cada una dos galerias en toda la longitud explotada; en este caso el aire entrante se divide en

varias partes que recorren las diversas galerías inferiores; suben los tajos; y en seguida pasan por las superiores, donde se reúnen por lo general en una traviesa que conduce al pozo de ventilación. Se comprende que si el pasaje del aire en las diferentes galerías queda libre, ciertas labores de explotación absorberán más que la cantidad necesaria, mientras que en otras escaseará; se remedia este inconveniente colocando en cada galería de ventilación una puerta que tiene en su centro una abertura capaz de dejar pasar más aire que lo necesario para alimentar cada tajo, pero que se cierra más ó menos para lograr que pase la cantidad que se juzga conveniente. A causa de estas puertas se toma la precaución de no dejar circular en las galerías de ventilación sino obreros de confianza, capataces y entibadores; porque en el caso de imprudencia ó descuido podrían resultar grandes desgracias; en efecto, si se supone que se tape la abertura de una puerta, resultará que el tajo correspondiente se hallará sin ventilación en breve tiempo, de lo que puede originarse una mezcla *explosiva* de gas y aire; si por el contrario se deja la misma puerta enteramente abierta, la mayor parte del aire podrá pasar por ella y faltar en otros puntos de los trabajos.

Parece que tuvo lugar una explosión terrible el año pasado en una mina del *Hainaut* por haber dejado abierta una de aquellas puertas; resultando de este descuido que se formó en otro tajo grande una mezcla explosiva por falta de ventilación, que llenó toda la galería inferior, donde se inflamó con motivo de un barrenado.

En las capas horizontales ó echadas, la distribución del aire es mucho más complicada; la figura número 4, lámina V del tomo IV de la *Revista*, es un ejemplo sencillo; las flechas indican la dirección de la corriente del aire; se vé que al pie del pozo maestro el aire se divide en dos partes que recorren la galería inferior, *g*; *g* para subir los tajos *M*, *M*, después de lo que pasan por los tajos *M'*, *M'*, y al fin se reúnen en la galería descendente que conduce al pozo de ventilación; las diversas puertas que están figuradas en el diseño, son indispensables para que todos los trabajos estén bien ventilados; estas puertas están

cerradas completamente á fin de que no haya pérdida de aire. Si se considera que en otras capas inmediatas á la primera, haya trabajos establecidos ó iguales á los de la figura en cuestión, y que se comuniquen todas por medio de dos traviesas, que partan una de la galería inferior *g*, *g*, y otra de la superior (la tercera), el aire estará distribuido de una manera idéntica á la espresada, y se dividirá en tantas partes cuantos tajos haya en explotación; todo el aire de las nuevas capas, después de haber recorrido las labores, se reunirá en la traviesa superior, y en seguida se mezclará con el de la primera capa, para pasar al pozo de ventilación por la galería descendente; y mucho más favorable sería en este caso hacer pasar la traviesa superior por el pozo de ventilación, ó sino romper una comunicación horizontal con él y suprimir la galería descendente, que es siempre desfavorable.

En las capas muy echadas las traviesas que van de una capa á otra son largas, y tanto más cuanto menor es la inclinación; entonces, para economizar, se suprime por lo general la traviesa. En este caso se divide la traviesa inferior en dos secciones con un tabique delgado de mampostería; la sección que sirve al transporte de los productos es ordinariamente doble de la otra que se destina á la ventilación; el aire se introduce en las labores de explotación de cada capa por el compartimiento grande de la traviesa, y después de haberlas recorrido baja al pequeño, de donde pasa al pozo de ventilación por medio de una comunicación que se ha abierto anticipadamente. Es claro que una traviesa superior procura mayor facilidad á la circulación del aire y determina una ventilación mejor ó más viva. En el caso de existir dos pisos y una traviesa en cada uno, una sección de la segunda sirve de ventilación al piso inferior.

Cuando hay que abrir una galería de exploración ó preparación que no está bastante ventilada, se hace uso de cajas ó conductos rectangulares ó cuadrados enchufados uno en otro; cada conducto está formado de cuatro tablas clavadas, y las juntas se calafatean con musgo ó más sencillamente se tapan con arcilla. Estos conductos se colocan y fijan en la parte superior de la galería, comunicando por un extremo con una

lumbreira, y por el otro llegan hasta cerca del testero de la galería; también se emplean estas cajas para escavar una chimenea. Si con este medio la ventilación de la galería ó chimenea no es suficiente, se hace uso de un ventilador de alas, de un metro de diámetro, y movido por un hombre; pero es necesario para emplearlo tapar la galería con un tabique hecho de tablas, perpendicular á su dirección, en el cual se deja una abertura para colocar una puerta y otra circular que recibe el ventilador. Este aparato impulsa el aire, sea en la galería, sea en la chimenea, el cual pasa por los conductos á la lumbreira.

Los aparatos empleados como medios artificiales para activar la circulación del aire en minas mayores, son los siguientes:

1.º *Hornillas.* En las minas de que tratamos, siendo la dirección del aire casi siempre constante, se puede aumentar considerablemente su intensidad elevando la temperatura en el pozo de ventilación; y para lograr mayores resultados es indispensable que la hornilla esté colocada en su parte inferior; pero presentando la acción del fuego en este sitio inconvenientes muy graves á causa del gas inflamable, resulta que solo se puede colocar en algunas minas donde no se desprende dicho gas en cantidad tal que pueda originar una mezcla explosiva que se inflame cuando llega al fuego. La hornilla podría también establecerse en una galería especial que comunicase del pozo maestro al de ventilación; de este modo el fuego estaría alimentado por aire recibido casi directamente de la superficie y no de los trabajos; la hornilla así dispuesta sería de toda seguridad si ninguna causa pudiera hacer variar la dirección del aire; si por el contrario se supone que varíe, entrando por la chimenea para salir por el pozo maestro, lo que sucede algunas veces, en este caso puede haber graves peligros. También hay la opinión de que si en una labor cualquiera sucede una explosión de gas, el fuego de ventilación puede ocasionar una segunda más terrible aun que la primera.

Podría evitarse todo peligro abriendo á alguna distancia del pozo de ventilación un pozo menor ó secundario que bajase hasta cierta profundidad, escavando luego desde su fondo una galería ascendente para comunicar con el primero, en la cual se es-

tablecería la hornilla; parece que en esta disposición nunca puede el fuego alimentarse con aire viciado. Como la construcción del pozo menor ocasionaria en la mayor parte de las minas de carbón de Bélgica gastos muy crecidos á causa de las aguas, resulta que se limitaban á establecer la hornilla en la superficie misma y cerca de la chimenea, con la cual comunica por medio de un canal ascendente; pero en esta disposición los efectos producidos no son bastante intensos en tiempo de calor, pues la columna de aire que se calienta no es bastante alta. Estos diferentes motivos han obligado á renunciar al fuego de ventilación casi en todas las minas.

2.º *Vapores de agua.* En algunos casos particulares se lanza en la chimenea ó torre cierta cantidad de vapor por un pequeño tubo que comunica de las calderas de vapor á la chimenea; la experiencia ha demostrado que este medio produce efectos débiles.

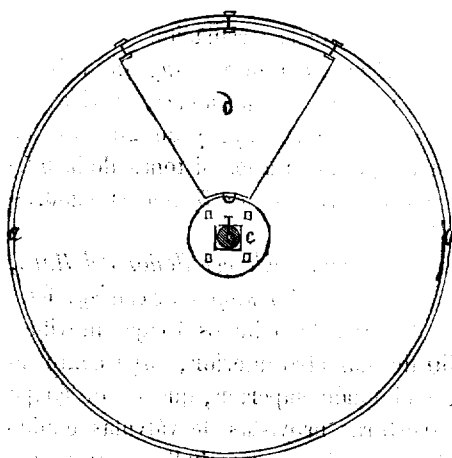
3.º *Máquinas.* Para determinar la circulación continua de aire, se usa en la mina de la *Esperanza* en *Seraing* una máquina de pistones aspirantes, de grandes dimensiones, movida por una máquina de vapor de cilindro horizontal y de 25 caballos de fuerza; el aire de los trabajos llega á los pistones de la máquina por medio de dos pozos verticales de 3 metros cuadrados de sección horizontal.

Otra máquina aspirante, llamada *doble ventilador del Harz*, sirve para la ventilación de la mina *Marihaye* en *Seraing*. Este ventilador se compone de dos grandes cilindros ó cajas móviles de 2,º10 de alto y 3,º50 de diámetro interior, cuyo contorno cilíndrico es de madera, y el fondo superior, que es de chapa de hierro, contiene 16 aberturas provistas de válvulas equilibradas con contrapesos. El fondo inferior se halla enteramente abierto; estas cajas están encajadas en otras más grandes y fijas. Cada caja móvil está suspendida con cadena del extremo de un balancín que recibe su movimiento oscilante por una máquina de vapor colocada en el espacio que las separa. Las cajas fijas contienen agua en que se mueven las cajas móviles. Las fijas están atravesadas cada una en su fondo por un cilindro vertical, que se eleva algo más arriba que la superficie del agua, y carra-

do en su parte superior por una placa que contiene igualmente 16 aberturas con válvulas. Estos tubos ó cilindros interiores comunican con el pozo de ventilacion. Es claro que tomando el balancin su movimiento oscilante, las dos cajas movibles subirán y bajarán alternativamente, y por la disposicion de las válvulas resulta que cuando se eleva una de las cajas, se llena de aire que viene de los trabajos, y cuando la misma caja vuelve á bajar este aire sale á la atmósfera.

He tomado de la obra de Mr. Combes la descripcion de las dos máquinas que anteceden, y se puede consultar esta obra para mas detalles de ellas.

Ventilador de fuerza centrífuga. Desde hace algunos años, casi en todas las grandes minas de la provincia de Lieja (esceptuando las de la *Esperanza* y *Marihaye* de que hemos hablado), se hace uso de un ventilador de alas aspirantes y de grandes



a Cerco ó aro exterior.

b Eje de hierro forjado.

c Corona ó caja de chapa de hierro.

d Ala de chapa de hierro.

dimensiones para activar la ventilacion; su construccion es sencilla: se compone de un eje de hierro *b*; inmediatamente sobre este hay un pequeño cilindro cerrado ó caja *c* hecha de plancha de hierro; sobre la circunferencia de esta están fijas seis alas de chapa de hierro, cuyo otro extremo (el mas ancho) está sujeto por medio de pernos ó tornillos á un cerco mayor también de hierro: se tendrá una idea de una ala, suponiendo la circunferencia grande del aro ó cerco dividida en seis partes iguales; si por dos puntos inmediatos se tiran dos radios hasta encontrar la circunferencia de caja ó la corona

del eje, la figura que formen las dos partes de los radios con los dos arcos, representará el ala en cuestion, la cual se encorva ligeramente de manera que dos alas inmediatas dejen entre sí un espacio conveniente (de 6 á 8 centímetros) para dejar pasar el aire. Estos ventiladores tienen un diámetro igual al del pozo de ventilacion, y se establecen en la superficie directamente sobre este, el cual se cubre al efecto con una bóveda ó suelo en que se deja una abertura circular y horizontal que recibe el ventilador, que está sostenido por el eje vertical de hierro forjado y recibe al rededor de este un movimiento de rotacion horizontal, impreso por una correa que comunica con una máquina de vapor de 3 á 4 caballos de fuerza, colocada á poca distancia del aparato. Algunas veces se coloca el ventilador en posicion vertical, cuando la torre se halla directamente sobre el pozo; entonces se hace en esta una abertura circular á la que se aplica ó adapta el centro del aparato; de cualquier modo hay que tapar la chimenea un poco mas arriba.

Este ventilador ha dado los mejores resultados, pudiendo determinar una ventilacion muy activa en las minas de cualquier estension, y además ofrece la ventaja de ocasionar pocos gastos. En unas minas se hace funcionar todo el año; en otras no trabaja durante el invierno; entonces se destapa la chimenea y sigue la ventilacion natural.

Se comprende que al establecer una mina nueva, si se hiciese siempre uso del ventilador, se podria ahorrar la chimenea.

DIONISIO THRY.

Carbon mineral en la Isla de Cebú.

En carta de Manila de 28 de setiembre último nos dicen que el ingeniero de minas de aquella inspeccion don Antonio Hernandez acababa de regresar en el vapor de guerra *Elcano* de una excursion hecha á la Isla de Cebú con el objeto de reconocer los depósitos de combustible mineral descubiertos en ella, y cuyos productos, ensayados en la máquina del vapor de guerra citado, han dado al parecer resultados satisfactorios. Tene-

mos á la vista una noticia escrita por el citado ingeniero acerca del resultado de su comision, de la cual extractamos lo siguiente:

La Isla de Cebú, una de las mas importantes del Grupo de las Visayas, tiene sobre 40 leguas de largo de N.E. á S.O. y de 3 á 7 de ancho. Por el centro de la Isla y en casi toda su longitud corre una cadena de montes de mediana elevacion compuesta en su mayor parte de arcillas grises negruzcas, areniscas fajeadas, calizas grises muy compactas y pizarras arcillosas con impresiones vegetales. Como no he podido adquirir todos los datos necesarios para fijar con seguridad la época geológica de estos terrenos, dudo si corresponden á la formacion carbonifera ó á la del Lias. Sus capas se encuentran levantadas inclinando en algunos puntos hasta 60°, cuyo fenómeno es debido sin duda alguna á las erupciones del trapp muy desarrolladas en el centro de la cadena, y de cuyas rocas se encuentran cantos rodados con notable abundancia en todos los rios de la Isla, lo mismo que de dioritas, fonolitas, argilolitas, pórfidos y conglomerados del trapp. Se hallan tambien en gran cantidad mármoles veteados de fondo gris por lo comun, habiendo encontrado tambien algunas sienitas, areniscas micáceas y pizarras talcosas.

El terreno del carbon se oculta bajo una caliza margosa moderna que se estiende á lo largo de la Isla, llega en algunos puntos hasta la misma costa, y desaparece en otros bajo el terreno de acarreo que forma la estrecha llanura que se prolonga por una gran parte de la costa oriental. El combustible asoma á la superficie en algunos arroyos de varias de las cañadas ó valles transversales de la Isla y se conoce ya su existencia en los terminos de varios pueblos desde Bolojon hasta Danao que distan unas 20 leguas en la costa oriental, apareciendo tambien en varios puntos de la vertiente occidental. En los diversos sitios hasta ahora reconocidos se advierte bastante diferencia en el modo de presentarse el carbon, así como en su abundancia y calidad. La escasez de buenos puertos en esta Isla, la mala situacion del combustible en muchos puntos y su distancia á la costa, no dejan de ofrecer algunos inconvenientes para multiplicar por ahora los sitios de explotacion.

Uno de los puntos que aparece como de mas importancia por las circunstancias favorables con que se presenta el carbon, es la cañada del rio Mananga, el mas caudaloso de la Isla. En esta cañada se emprendieron por un particular unos ligeros trabajos, de los que se estrageron 40 toneladas de aquel combustible que se ensayaron con buen resultado en el vapor Elcano.

Tambien en Cavamoan, al extremo meridional de la isla de Luzon, se han descubierto depósitos de carbon, de los cuales dimos noticia en la página 652 del tomo 4.º de nuestra *Revista*; por manera que hay fundadas esperanzas de obtener antes de mucho tiempo en las mismas islas Filipinas, la cantidad de carbon que el comercio, la industria y la marina nacional, solo consiguen ahora á costa de grandes sacrificios.

ESTADISTICA.

SIERRA ALMAGRERA.

ESTADO de los trabajadores y productos de los 30 dias de noviembre de 1853.

MINAS.	Pica- dores.	Gar- villa- dores.	Garva y por- neros.	TOTAL.	MINERALES.			TOTAL.
					Recio. Quints.	1.º Qts.	2.º Qts.	
Observacion.....	403	248	1750	2461	20	354	6152	6526
Esperanza.....	760	440	2740	4000	61	1459	4589	6109
Rescatada.....	724	408	1720	2912	»	2250	5330	7580
Diosa, á partido.	»	»	»	»	6	25	140	171
Estrella, á partido.	»	»	»	»	7	505	2252	2764
Belen.....	»	»	»	»	17	2133	1060	3210
Diosa, á partido de lavados.....	»	»	»	»	»	160	221	381

Nota: No van puestos los capataces, pero incluidos en el total de operarios.

VARIEDADES.

Por Reales decretos de 15 de diciembre último y á consecuencia del fallecimiento del Sr. D. Rafael Cavanillas han tenido lugar los nombramientos siguientes:

Para la plaza de primer Inspector general de minas y Vice-Presidente de la Junta superior facultativa del ramo, á D. Guillermo Schulz; para la de Inspector general segundo, á D. Joaquin Ezquerro del Bayo; para la de Inspector de distrito, á Don Ramon Pellico; para la de Ingeniero gefe de primera clase, á Don Felipe Naranjo y Garza; para la de Ingeniero gefe de segunda clase, á D. Eusebio Sanchez; para la de Ingeniero primero, á D. Jacobo Rubio Rodriguez, y para la de Ingeniero segundo al aspirante D. Antonio Luis Anciola.

Cada dia ofrecen mas interes los criaderos de carbon de la vertiente meridional de la cordillera cantábrica. Ultimamente se han descubierto en el término de Valderrueda, provincia de Leon, capas de ulla de considerable potencia y que por su calidad puede compararse á las mejores de Newcastle. Mucho hay que esperar de estos criaderos el dia en que el transporte de los productos no tenga que luchar contra las grandes dificultades que ahora le hacen costosísimo ó imposible.

ERRATA. Pág. 642, lin. 53, tom. IV, dice CALIFORNIA. léase CARTAGENA.

ADVERTENCIA.

La lámina X del tomo IV se repartirá con uno de los números inmediatos.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Complemento del sistema de laboreo de las minas de Almaden, por D. Casiano de Prado, director con funciones de superintendente que ha sido de las mismas.

Sensible es que el primer autor de este sistema (el sabio ingeniero D. Diego de Larrañaga), despues de haber comenzado á ponerle en planta á fines del siglo pasado no haya consignado en escrito alguno sus reglas y fundamentos, y aun el modo de aplicarlo á todos los casos que en aquellas minas pudiesen ocurrir, de lo cual no podrian menos de resultar, como resultaron, algunos inconvenientes. Intimamente convencido de que ya no podia prescindirse de remediar esta falta, publiqué, principalmente con tal objeto en Madrid, una memoria en el año de 1846. La asistencia continua á aquellas labores durante tres años, ya como simple ingeniero, ya como director, debian naturalmente hacerme creer que yo podria desempeñar, sin cometer omisiones muy notables, esta tarea. Todo lo que antes se habia escrito en España y fuera de España sobre el mismo asunto no merecia grande aceptacion como resultado que era de noticias vagas ó equivocadas, y porque ademas se cometian bastantes errores, dispensables sin duda, pero que no lo fueran en mí, de quien debia esperarse un poco mas de esmero y exactitud. Mi memoria tiene sin embargo el defecto de hallarse redactada con bastante concision y sin algunas figuras que aclarasen su contenido, sobre todo para los que no hubiesen visitado aquellas minas, defecto que pienso subsanar en otra edicion que publicaré luego.

En ella digo que el sistema de disfrute se divide en tres partes y que este se efectúa en tres épocas; primeramente el de

Tomo V. (15 de Enero de 1854).

una faja central del criadero, despues la mitad por cortes alternados del que se deja desde luego en los costados, y posteriormente el de la otra mitad. ¿Por qué no se trató de efectuar el disfrute de una vez? Porque era contrario á todos los principios, atendidas las circunstancias del terreno; porque eso no era posible sin esponer las minas á su ruina siempre que no hubiese de quedar perdido mineral alguno, lo que no podia consentirse, siendo de tanto valor. Pero ¿cómo es que del disfrute en tres épocas solo tuvo lugar el de la primera y segunda, á la menos desde el sexto piso hácia abajo? ¿Por qué del mismo modo que se dejó en suspenso el de la tercera no se hizo lo propio con el de la segunda?

Para obtener solo por la primera labor el mineral suficiente á producir 20.000 quintales de azogue, hubiera sido preciso dar un avance tres veces mayor á las escavaciones en profundidad, lo que no podia menos de ocasionar dificultades casi insuperables, exigir por otra parte máquinas de mayor fuerza y un consumo enorme de maderas, sino se habian de dejar llaves de mineral por todas partes ó echar arcos provisionales de mampostería, clavados en el mineral mismo, los que aun hoy dia se procura no sean, como no son necesarios casi nunca. Resultaria ademas una gran parte de fuerza perdida, si haciendo contrapeso al mineral que sale á la superficie no bajaban al mismo tiempo los materiales necesarios para la fortificacion permanente de mampostería, lo que seria contrario á todos los principios de orden, de concierto y de economía, que en todos los establecimientos, pero principalmente en los de minas, son de una absoluta necesidad. Un sistema tan absurdo no merecia siquiera ser tomado en consideracion; y asi es que á nadie se le ocurrió ni podia ocurrírsele en Almaden.

Se juzgó, pues, indispensable el llevar de frente el disfrute de la parte central de los criaderos y al mismo tiempo la mitad del de los costados, que habia de dar lugar á la construccion de los muros de la fortificacion permanente para poder obtener 20.000 quintales de azogue, que era lo que cuando menos exigia el Gobierno en cada año. Y habia motivos suficientes para dejar siempre en suspenso el disfrute de la ter-

cera parte del mineral, correspondiente á la última época? Digo la tercera parte, porque aunque hay puntos en que es mayor, tambien es menor en otros. ¿No parece extraño que en los últimos 40 ó 50 años apenas se haya tocado á este mineral, que va quedando suspendido en grande altura, y lo que mas es, que se haya establecido como regla el que no debe tocársele? ¿Podian realmente obtenerse los 20.000 quintales de azogue desahogadamente y llevando de frente todas las atenciones de las minas sin echar mano de alguna parte de esas reservas? Es llegado el tiempo de examinar los fundamentos que hubo para esto abiertamente y sin consideracion alguna, y no ocultaré tampoco como yo mismo fui uno de los que con mas rigor se sometieron á la misma marcha. Habia llegado á hacerse esto como un punto de disciplina, como una consigna que se pasaban unos á otros los directores, los ingenieros, los capataces y hasta los simples mineros.

Esto sucedió sobre todo luego que se pasó del sexto piso, luego, quiere decir, que los criaderos tomaron mayor estension. Ya en el sétimo presentaban estas reservas de mineral, situadas entre muro y muro y á ambos costados, un imponente aspecto. Que fuesen conservándose intactas durante algun tiempo, eso no seria reparable, y aun era conveniente; porque asi como no podia ni debia hacerse el segundo disfrute á la vez que el primero, tambien era preciso demorar el tercero algun tanto. Entonces justamente fué cuando comenzó á tomar cuerpo la idea de que á esas reservas no debia tocarse y que en ellas debian consistir las que en toda mina bien ordenada nunca deben faltar. Entretanto con el avance de las escavaciones ganaban de dia en dia mayor altura, presentándose á manera de columnas, ó por mejor decir, de pilastras franqueadas por el frente y los dos costados, y como no podian dejarse abandonadas á su propio peso y resistencia, se hacia indispensable mantenerlas sujetas con estemples, asentados con el mayor esmero, que de tiempo en tiempo habia que renovar, gastándose en esto grandes sumas, y distrayendo á los operarios de entibacion de otras atenciones.

Si alguna vez, en tiempo de apuros ó de falta de la debida

asistencia con caudales, se hacia preciso, para completar una saca, acudir á alguna parte de estas reservas, se escavaba de cualquier modo, pues no habia para esto un método ideado de antemano; y tal era el ofuscamiento de los espíritus, que esto se hacia con cierto retraimiento ó como si fuese una disposicion contraria á las reglas y no permitida.

¡Qué cosas se ofrecen á veces en el mundo! Estas columnas de mineral, como allí las llaman, brindaban, puede decirse, al minero con un fácil y pronto disfrute; y sin embargo, el número de 20.000 quintales, que era una pesadilla para todos, no llegaba á completarse sino con la trabajosa escavacion de los sitios mas profundos, á fuerza de ahogos y fatigas, que al fin de cada saca dejaban quebrantadas las fuerzas de los hombres, y descuidando otros puntos en que se interesaba el debido orden y la conservacion de las minas, que era primero que dar hecha una saca completa. Estas no son invenciones ni fantasmas. Ahí están las visitas generales de las minas durante una larga serie de años. Por cualquiera parte que se abran se verán estampadas estas ó semejantes palabras: «no ha podido darse cumplimiento á tal ó cual resolucion, porque era preciso aplicar los brazos á la saca de azogues.» Por esa misma causa no se acudió á su debido tiempo á disfrutar restos de mineral que habian quedado en los pisos superiores, como en el pozo de Santo Domingo entre tercero y cuarto piso, en el punto llamado las Labores en la parte de Poniente del plan de San Francisco, entre cuarto y quinto, etc., haciéndose cada dia mas difícil y costoso el penetrar en dichos sitios.

Estos hechos ponen de manifiesto que el mineral llamado de las reservas ó de las columnas debió contribuir tambien á la realizacion de las sacas de azogue. ¿Habrà quien, conociendo aquellas minas, no se convenza desde luego de que asi no habria ahogos, que ningun punto se veria desatendido, que seria mas fácil de conseguir el mejor orden y que se ganaria tambien mucho en la economía? ¿Quién seria capaz de sostener hoy dia que no se debe tocar á esas columnas en la grande altura que ya presentan? ¿Se quisiera se esperase á que fuese dos ó tres veces mayor? Eso seria un despropósito.

No pretendo yo que las minas queden sin reservas. Creo, si, que no deben ser excesivas, y que su conservacion no debe tampoco acarrear grandes gastos, como ahora sucede. Cuando la fuerza de las labores se halla en un piso ya los pozos llegan al inmediato inferior ó poco menos, de forma que si de uno á otro hay 30 varas (25 metros próximamente), se puede contar de seguro con una cantidad de mineral para muchos años. Tambien se debe contar ademas con el de los intermedios hasta el piso inmediato superior, y ya son 60 varas ó 50 metros en altura con minerales suficientes para treinta años y aun mas.

Ya no se puede prescindir de adoptar otro orden en los disfrutes, disponiendo que á las sacas de azogue contribuyan, ademas de la escavacion de la parte central del criadero y la que da lugar á la construccion de los muros fundamentales, la de los intermedios resultantes entre ellos, aunque aquella en primer lugar, la segunda despues y la tercera mas adelante. La marcha de las labores asi lo exige, porque sin la primera no puede tener lugar la segunda, y sin esta no puede tener lugar la tercera, que asi resulta siempre la mas retrasada y la que por lo mismo ofrece naturalmente las mayores reservas y las mas fáciles de realizar.

Si con solo la primera labor, ó llámese la labor fundamental, fuera casi imposible, como llevo dicho, obtener una saca de 20.000 quintales de azogue, si con la segunda ademas para obtener los mismos 20.000 quintales habia casi siempre ahogos, de que resultaban no pocas dificultades en guardar el orden debido, eso no seria de temer, tomando ademas una parte del mineral de las columnas. De lo cual resultaria otra ventaja, cual es la de que la profundidad de las minas avanzaria con mas lentitud, no seria tan penosa en mucho tiempo y los gastos serian tambien menores. ¿No son enormemente excesivos los caudales que se han invertido inútilmente en el desagüe en parte por esta causa? ¿No se han aumentado los jornales conforme la profundidad ha ido en aumento? ¿Qué necesidad habia de avanzar tanto esta profundidad? ¿Se queria saber hasta dónde penetraba el mineral? Pero el mismo resultado podia lograrse, y mas pronto, haciendo penetrar una sonda de montaña 200 ó

300 metros mas abajo del fondo de los planes, si esto fuese necesario, que no lo es.

En el actual estado de aquellas minas lo que conviene segun mis ideas es, sino suspender el avance de las profundidades durante algunos años, hacerlas marchar con mucha pausa y emprender con el debido orden el disfrute de las columnas de mineral desde el sétimo piso hácia arriba. De este modo, y minorando las sacas que hace bastantes años nunca debieran haber llegado á 20.000 quintales, habrá lugar de atender á algunos disfrutes difíciles y aun arriesgados de los pisos superiores, que hace muchos años se hallan suspensos, y á otros puntos delicados de los inferiores, como en el sétimo piso del plan de San Diego hácia la parte del torno de S. Fernando, en el noveno á la parte de Poniente del mismo plan, en el intermedio de los planes de S. Francisco y S. Nicolás desde el sexto ó sétimo piso hasta abajo, donde ha de haber que proceder al establecimiento de los muros fundamentales bajo un nuevo sistema en el décimo piso. Al mismo tiempo, para aliviar la fuerza de la máquina de desagüe, es de todo punto indispensable disponer que las aguas que manan en los pisos superiores no sean conducidas á los recipientes de los inferiores, sino que vayan á buscar el tiro general de la máquina de vapor al nivel de su manadero, estableciendo para esto unos pequeños recipientes, lo cual no ha podido practicarse hasta ahora por motivos que quedan indicados. Las minas están todavia sin haber comunicado al socavon ó galería superficial mas profunda, despues de 79 años que hace se dió principio á su escavacion, y esto seria otro grande alivio para todo.

Antes del presente siglo se escavaba todo el mineral, y cuando la potencia del criadero era mucha, y que las mamposterías no se empleaban ó no se sabian emplear del modo mas conveniente, alguna parte se quedaba perdida, como todavia se puede ver entre cuarto y quinto piso en el criadero de S. Diego. De sexto piso hácia arriba poco ó ningun mineral existe franqueado en intermedios. Los que se hallaban en este caso entraron en disfrute para atender á las sacas en años de desórden ó de falta de la debida asistencia con caudales. ¿Y qué es lo que en tal caso se hacia? Echábanse arcos longitudinales contra los respaldos del

criadero entre muro y muro, y encima se subian macizos de mampostería, unos y otros de bastante grueso, como se puede ver en la parte de Poniente de S. Diego en el quinto piso y en el sexto, y si los respaldos eran de suficiente resistencia, se dejaban al aire en todo ó en parte.

Nunca ha llegado á establecerse un sistema fijo sobre el disfrute de estas columnas de mineral, y por lo mismo voy á manifestar el que yo creo debe adoptarse. La fortificación fundamental de aquellas minas en todo lo que va del siglo, consiste en los muros de mampostería de cuatro varas (3,34 metros) de grueso, distantes entre sí otras cuatro, y dispuestos á lo ancho de los criaderos, del yacente al pendiente. La gran masa del terreno queda de este modo poderosamente sujeta. Si los respaldos son de roca suficientemente firme, como en algunos puntos sucede, las columnas de mineral resultantes en los intermedios se pueden escavar sin que haya necesidad de dejar fortificación alguna. Si por el contrario carece la roca de la suficiente resistencia, lo que es bastante comun, el mineral de que se trata no puede arrancarse sin sujetar inmediatamente el terreno, y para siempre, á fin de evitar los revenimientos que pudieran sobrevenir y que, por pequeños que se los quisiese suponer, seria de temer causasen graves daños.

En este último caso el disfrute se hace de abajo hácia arriba, lo mismo que el que da lugar á la construcción de los muros, por trozos de dos varas ó dos metros de altura, en lo cual se pueden ofrecer varios casos. El empleo de las zafras inútiles, ó llámanse escombros, si los hubiese en lo interior de las minas fuera lo mas económico. No habia mas que construir bóvedas, haciendo cielo en cada piso general, entre los muros y clavadas en estos, que fuesen del yacente al pendiente y tuviesen bastante ságitá, y echar por fin un poco de macizo, procurando trabar su fábrica con la de aquellos. Ya no habia mas que derramar encima las zafras. Este es el destino que debió darse á todas las que resultaron de la escavacion de pozos y galerías en estéril, asi como en la formación de los recipientes para las aguas, y no gastar dinero en extraerlas á la superficie sin pensar eran necesarias en lo interior de las minas para el mas eco-

nómico disfrute de las columnas. Y hé aquí otro inconveniente, mas de que desde el principio no se hayan fijado por completo las bases del sistema de laboreo. Siempre debió tenerse preparada ó en marcha la escavacion de uno ó dos pares de columnas de mineral para poder destinar al relleno de los intermedios las zafras que fuesen resultando. Todo se reune para demostrar que el respeto con que se miraban esas reservas ha acarreado grandes perjuicios.

En la actualidad las escavaciones en estéril son muy escasas, y no ha dejado de ocurrírseme que pudieran volverse de lo esterior las zafras otra vez á la mina, ó las escorias del mineral, de que van resultando masas enormes. Pero ¿cómo efectuar esta introduccion? ¿Se pudieran echar á vuelo á lo interior? Esto solo seria posible por el pozo de S. Aquilino, pues por el de San Teodoro ó el de S. Miguel se degradarian y aun acabarian por destruirse en poco tiempo sus mamposterías. Hay el inconveniente de que aquel sirve de bajada desde primero á tercer piso en la mina del Pozo y seria preciso habilitar otra; y ademas habria que esperar que llegase al sexto piso á lo menos, pues ahora le faltan para eso, segun creo, unos 24 ó 25 metros, y comunicarlo luego con los planes. Pero al cabo tambien causaria grandes degradaciones en los hastiales de este pozo, abierto en una roca mucho mas blanda que las escorias y las areniscas, que todo es una misma cosa, ni se evitaria del todo este daño empleando escombros solo de pizarra. No me parece, pues, que este medio merezca adoptarse.

¿No pudieran bajarse las escorias ó los escombros á las minas por medio de la máquina de prensa ó haciendo contrapeso al mineral que sube por medio de la máquina de estraccion, como se hace con los materiales destinados á las mamposterías? Estos materiales, en último resultado, tienen tambien que bajar, no bajando las zafras ó las escorias, para sustituir con mampostería las columnas de mineral; pero hay esta diferencia: que se necesita una masa mayor de escorias que de mampostería para el objeto; aunque tambien es cierto que si esta última tiene que avanzar desde un piso hasta el inmediato cuando el terreno lo exija por su flojedad, las zafras se pudieran dejar un

poco mas bajas, porque sostenidas con fuertes bóvedas por la parte inferior si hubiese algun revenimiento, que nunca podria ser de consideracion, puesto que la gran masa del terreno se halla asegurada por los muros principales, ningun contratiempo resultaria. Acaso se pudiera tomar el partido de emplear el relleno solo en los intermedios de poca amplitud, de seis ó de siete varas, por ejemplo, y dejar el revestido lateral de mampostería para los mayores, como los de S. Pedro y los de S. Francisco y S. Nicolás á Poniente, que cuentan 10, 12, 14 y mas varas de amplitud. Entrando en disfrute corriente para lo adelante tambien los intermedios de mineral no es preciso hacer marchar con tanta actividad como hasta ahora los muros fundamentales, y esto da lugar á que se hagan ensayos en algunos intermedios, procediendo á su relleno en la forma manifestada.

Pero nunca se podrá prescindir de recurrir tambien á la mampostería para el mismo objeto. Desde el sexto piso, ó si se quiere desde un poco mas abajo, los criaderos se hallan casi verticales. Si tuviesen bastante inclinacion, el yacente no necesitarian fortificacion alguna, pero tambien la exigiria entonces mas robusta el pendiente. En el caso de hallarse verticales hay que revestir ambos costados sobre la base de arcos longitudinales y al nivel de un piso principal entre cada dos muros contiguos y clavados en los mismos. La distancia que media entre estos es la cuerda de los arcos, á los cuales, habiendo de tener bastante resistencia, se les debe dar una ságitá y un grueso suficientes. Su corrida debe tener dos metros cuando menos y llevar ademas de la enjuta un poco de macizo. Sobre esta base se echa el revestido de cada uno de los respaldos que ha de consistir en un muro arqueado y vertical con la concavidad hácia el plan y estrivar contra los muros laterales, y para esto hay que ir abriendo y preparando en ellos los salmeares, lo cual es preciso efectuar tambien para los arcos horizontales de la base. Hubiera sido muy conveniente que al tiempo de fabricar los muros fundamentales se dejase ya hecha esta preparacion donde se viese que debia de ser indispensable. Los arcos de revestimiento deben tener un metro de ságitá y otro de grueso, comprendien-

do un poco de macizo, y no ha de quedar hueco alguno contra el terreno.

Pero estos arcos tienen algunos inconvenientes, sobre todo habiendo de ser tantos, como son la dificultad de su construcción y el mayor costo. Yo estoy persuadido que se los pudiera sustituir con un simple macizo del mismo grueso que el arco de la base. Uno y otro se puede aumentar si se quiere, y si además se enlazase con los muros fundamentales por medio de adarajas entrantes dejadas anteriormente en ellos, nada habría que temer. Habiendo buzamiento en el pendiente, si es muy poco, el muro de revestimiento puede seguir verticalmente, aunque con mas grueso en la base si es preciso: en otro caso tiene que convertirse en arco precisamente. Entre piso y piso se necesitan tres arcos longitudinales de cada lado entre muro y muro para repartir el peso del revestido, pues aquí no sucede lo que con los que se construyen para echar los muros fundamentales, puesto que cargando todo el terreno sobre estos, los sujeta al mismo tiempo que los arcos y aun con mas fuerza. De lo contrario no era posible que unos arcos muchas veces de gran cuerda, contruidos de ladrillo y lancha de cuarcita sin labrar, fuesen capaces de sostener el peso de 28 ó 30 varas de mampostería que hay de piso á piso y de arco á arco.

La construcción de los muros da lugar al disfrute de la segunda época, cortando el mineral necesario para que suban dos varas ó dos varas y media, alternando sucesivamente la escavacion y la construcción en todo el ancho del criadero. Respecto de los intermedios, si su escavacion se efectúa á favor del relleno de zafras, es igualmente indispensable cortar el mineral de uno á otro respaldo por porciones iguales y al mismo tiempo. Pero efectuando la escavacion á favor del revestido de mampostería, no hay una necesidad absoluta de que esto sea simultáneamente, aunque el mejor orden así lo exige.

Desde luego debe suponerse que aquí no trato de aconsejar se echen abajo todas las columnas de mineral, haciendo consistir en su escavacion toda la saca de azogues mientras duraren; pero bien puede salir de ella la tercera parte cuando menos, co-

menzando desde el sétimo piso hacia arriba, y agotadas en este tramo, para lo cual se pasarán ocho ó diez años lo menos, comenzar con el inmediato inferior de octavo á sétimo. Y aun puede convenir que al subir un muro principal del nivel de un piso, si uno de los adyacentes se halla ya construido, se escaven las columnas de mineral del intermedio en la altura de cuatro metros poco mas ó menos sin pasar mas adelante y echar luego los arcos longitudinales con algun macizo encima, ganándose así espacios de depósito, cuya necesidad se hace sentir mas de una vez en aquellas estrechuras. Y aquí debe hacer una advertencia: todos los arcos y bóvedas indispensables para efectuar el tercer disfrute deben establecerse mas arriba ó mas abajo que los que sirvieron para la construcción de los muros fundamentales.

Pero conviene tambien que al propio tiempo que se dé principio al disfrute de estas columnas desde el sétimo piso para arriba, como acabo de decir, se suban en el mismo los muros principales que faltan y se hallan en suspenso hace muchos años indebidamente. Repito, que es indispensable no avanzar en profundidad con tanto afán, dejando en la parte superior tan cuantiosas masas de mineral por tantos sitios. Casi desde el primer piso se encuentran todavía minerales sin disfrute, pero en tal estado que se necesita mucho valor para penetrar en algunos puntos. Y ¿por qué todo esto? Por errores de los hombres que no son infalibles, por la dificultad de llevar de frente un conjunto tan grande de operaciones lejos de la luz del dia y sin que nada quede desatendido, por los trastornos y revoluciones de este siglo terrible para España, que han dejado estampadas sus huellas hasta en lo hondo de aquellos abismos. Cuando la justicia y la equidad se veian conculcadas por todas partes; cuando todo era desafuero, engaño y locura; cuando los directores de aquellas minas se hallaban amenazados de una sentencia de muerte por haber cumplido con su deber,..... ¿quién pudiera esperar que el orden en las mismas saliese incólume de todo menoscabo?

Es llegado el tiempo de que se piense en asegurar de una vez la marcha de aquel establecimiento, que podrá contar así con un largo porvenir, simplificar todas las operaciones, procu-

rar las debidas economías, y desterrar los abusos que durante muchos años se fueron introduciendo, siquiera sea poco á poco; pero sin cejar en este propósito y sin olvidar un punto, que un año, un solo día de abandono ó de negligencia en una dependencia tan delicada puede causar daños irreparables.



Relacion de las minas de cobre de Rio-Tinto, en la provincia de Huelva, que D. Fausto de Elhuyar dirige á la comision especial de administracion y recaudacion del crédito público

(CONTINUACION).

No hay embarazo alguno para aplicar este método á las presentes minas, y en ningunas puede procederse á ello con mas seguridad, bien sea entablado algun piso nuevo inferior á los tres actuales; ó bien en los macizos aprovechables que conserve el último de estos, ó rellenando de piedra suelta sus plazas para romper y quitar las bóvedas correspondientes, haciendo lo mismo despues en el segundo, y dejando para lo último el arranque de los pilares, incluso los del primer piso, disfrutando tambien sus bóvedas, mientras tenga cuenta, con labores nuevas en los altos, inútiles al presente. Para proporcionar con facilidad la piedra necesaria podria servir el tiro ó pozo abandonado de S. Carlos, que por su situacion y profundidad de 54 varas, lo contemplo adecuado, sin recurrir á los tres principales, á fin de que arrojándola de la superficie por él resultase en distancia proporcionada para cualquiera labor. Esta faena y la del acarreo interior del pozo al paraje en que hubiera de colocarse la piedra no podria causar un gasto tan crecido que no lo superase el valor de los minerales que por su medio se aprovechasen, no obstante su corta ley en cobre. Sobre todo, se está en el caso de hacer con facilidad una prueba para asegurarse de si ofrecerá ó no cuenta la idea (1).

(1) La realizacion de este proyecto podria ser ventajoso en el tiempo á

Por lo que hace al modo de disponer los barrenos para el arranque del mineral y al efecto que producen, no habiendo trabajo alguno en actividad, no puedo dar razon sobre el particular.

Con unas labores tan amplias, el número y distribucion de los pozos de la superficie y el socavon de entrada á la mina, no puede sufrir mucho entorpecimiento la ventilacion, á lo menos en el primer piso. Asi es que en ninguna parte se nota de un modo sensible en las luces ni en la respiracion, y solo se experimenta algun calor en parajes distantes de los pozos, procedente de la descomposicion de la piritá, especialmente donde concurre alguna humedad: le acompaña tambien cierto olor hepático que no llega á incomodar.

Una disposicion que considero muy esencial en estas minas, es el mayor ahonde de sus tiros ó pozos. Hasta aqui parece que se ha aguardado para verificarlo á consumir los minerales útiles de un piso y á la precision de formar otro inferior en lugar de anticiparlo, y por medio de registros ó cañones de indagacion por los cuatro vientos á diferentes centros, averiguar si aumenta ó desmerece la virtud de los minerales en la profundidad, para tomar en consecuencia las medidas convenientes á la mayor prosperidad y duracion de la negociacion. No es menor defecto el de la poca estension de cada tramo, ó por mejor decir, el que no sean de uno solo seguido; pero como esto ha procedido del modo con que se ha hecho la extraccion del mineral, se reserva este punto para el artículo siguiente.

El pueble de las minas ó concurrencia de los operarios á sus trabajos es simplemente de día, llenandolo de una tirada los mismos en sus respectivas faenas. Si se poblara tambien de noche, como es costumbre en la mayor parte de los paises de minas, podria duplicarse ó aumentarse considerablemente la extraccion de frutos. La tirada de doce horas en unos trabajos

que alude nuestro legislador Elhuyar; hoy día, en que merced al ruinoso método de cementacion, las pérdidas de cobre son tan considerables, segun hemos espuesto, creemos no seria beneficiosa para el Estado la sustitucion del sistema de huecos y pilares por el de labor á traves.

tan penosos como los de este ramo es tambien excesiva para que el esfuerzo de la gente sea uniforme y tan productivo como corresponderia á su duracion. Por esta razon en los referidos paises se limita el tiempo de cada pueble á ocho horas, y aun á seis, con utilidad acreditada por la esperiencia y beneficio de la humanidad. Convendria, pues, en estas minas alguna de estas modificaciones en el particular, cuando lleguen á ponerse en completo giro, no obstante que sus maniobras se sigan haciendo á destajo ó por tarea como hasta aqui.

Del acarreo interior, y estraccion de los frutos minerales.

La conduccion del mineral del paraje en que se arranca á los pozos por donde debe sacarse afuera, se ha verificado por medio de muchachos cargando en la cabeza unas gamellas ó bateas de madera, llamadas *barcales*, con unas 30 libras de aquel, algo mas ó menos, segun la diferente edad, dirigiéndose al plano ó fondo del pozo mas inmediato. Con tan corta carga es fácil conocer la multitud de muchachos que se habrá necesitado en una produccion algo abundante, y lo que se podrá ahorrar haciendo que los mismos se ocupen en empujar ó arrastrar carrillos de ruedas, competentemente cargados, entre los cuales deberian merecer preferencia los de cuatro que se acostumbran en Hungría, y sufren hasta 10 arrobas, gobernándose su carrera á empuje sobre carriles de tabloncillos. La amplitud de los laborios de estas minas presta la mayor facilidad para las disposiciones necesarias, y el copioso rendimiento de frutos de que son susceptibles las hacen muy convenientes (1).

(1) En el tomo II, pág. 425 de la *Revista minera*, se han espuesto las ventajas que ofreceria la adopcion de los carros de Hungría (*perros de mina*) y de las carretillas comunes sobre el trecho en *barcales*, que no dudamos desaparecerá dentro de poco tiempo. La estraccion se verifica ya en el pozo de San Gabriel por medio de un malacate que en cinco cuartos de hora próximamente eleva á la superficie 1.050 arrobas (483,8 kilog.), es decir, un *rebezo* de mineral, en cuya estraccion por medio de los tornos de mano se invierten cinco horas.

Para la estraccion de estos á la superficie ó introduccion de las maderas para los ademas ó entibaciones, están destinados los tiros ó pozos que en el dia tiene la negociacion en corriente, y estas maniobras se ejecutan en cada uno por medio de su torno horizontal movido á mano, en cuyo cilindro se enroscan una sogas de dos cabos, enganchando en sus extremos para el primer efecto las cuvetas en que se carga el mineral, y atando para el segundo los maderos. Dichas cuvetas se cargan con unas siete arrobas de mineral, y en el espacio de un dia se sacan 140 que forman la tarea asignada en los tramos superiores de dichos pozos. En los inferiores de Santa Bárbara y las Animas la tarea es la misma, pero con el aditamento de tener que llevar las cuvetas, los mismos que las suben, al plan del primer tramo y engancharlas en su sogas. En cada uno de los primeros se emplean cuatro hombres, y en los segundos dos, sin remuda alguna, lo que, especialmente en aquellos, ocasiona una faena muy necia que destronca á la gente. El jornal de los del primer tramo es de cinco reales, y el de los otros de cuatro.

La escasa fuerza del hombre obliga á limitar en los términos referidos antes la estension ó profundidad de estos pozos exteriores y abrir á un lado á corta distancia otros interiores mas bajos que formen su segundo tramo. Esta division complica la maniobra, lenta ya por sí y de poco efecto, y la hace tambien mas costosa; inconvenientes que se multiplican á proporcion que el ahonde ulterior de las minas hace necesario nuevas divisiones. Asi es que este método de estraccion, muy conveniente en los principios del laborio de una mina, en los que por la cortedad de sus frutos ó su poca subsistencia, no promete la mayor duracion, ó á lo menos alguna permanencia en proporcionada aproximidad, no puede menos de ser gravoso, demasiado pesado, y perjudicial en las que conservan circunstancias opuestas. De esta clase contemplo las de este mineral, en que la seguridad y abundancia de sus frutos está afianzada en lo posible, y en las que de consiguiente debió, hace tiempo, establecerse alguna máquina de mayor potencia, que con el ahondo seguido de los pozos proporcionase sin interrupcion di-

cha extraccion en la profundidad que tienen y en la mayor que pudieren adquirir.

Entre las conocidas á este efecto ningunas mas económicas que las movidas por el agua; pero por desgracia la consecucion de ella se dificulta por estas sierras en la disposicion necesaria, como se manifestará mas adelante. Las de vapor llenarian plenamente el objeto si pudiera contarse en la inmediacion con alguna mina de carbon de piedra, que hasta ahora no se ha hallado, y con la equidad y perennidad correspondiente del monte bajo, de que hay abundancia en los contornos, sobre lo cual no me hallo en estado de formar juicio seguro para proponerlo. Mas fáciles, espeditas y menos costosas en un establecimiento serian las movidas por bestias, conocidas con el nombre de *malacates* en América, compuestas de un eje vertical con su devanadera para enroscar las sogas, y una, dos ó mas palancas horizontales para enganchar en sus extremos los animales.

Estas últimas son las que considero mas adaptables, y atendido el estado en que se hallan los laborios subterráneos de estas minas, juzgo que una sola será suficiente para que en bastante tiempo haya que extraer. Su colocacion debe ser en el tiro ó pozo de Santa Bárbara como pertenencia mas productiva hasta ahora. A él deberán conducirse los minerales de las Animas por medio de los carretoncillos indicados, y lo mismo los que correspondan á Santa Ana, cuando los hubiere, sin omitir la continuacion del ahonde de este tiro y el de las Animas en su primitiva disposicion por si algun dia conviniere poner en ellos otras máquinas como la propuesta para Santa Bárbara por ahora.

Desagüe de las labores.

En el estado presente de los laborios ningun embarazo causan las aguas de los veneros subterráneos; aun cuando en el segundo tramo del pozo de las Animas hay agua en el dia, y acaso suceda lo mismo en el de Santa Bárbara, procede en uno y en otro de las llovedizas que en la actual estacion abun-

dan; no por esto se crea que no las tengan estas minas: á alguna mas profundidad se hallarán, como lo dan á conocer las que salen por el socavon ó galería de cementacion, de que se hablará en el artículo siguiente, y está mas bajo que el tercer piso de sus labores; debiendo entonces pensarse en algun arroyo para desembarazarse de ellas. Con el ahonde recomendado de los pozos á ellos acudirán, y de pronto podrán elevarse hasta el nivel del *espresado* socavon, del propio modo que los minerales que produzca, con botas de cuero. Del mismo modo podrá seguir el desagüe mientras las circunstancias lo permitieren; pero cuando llegare á hacerse incombinable con aquella manera, será preciso pensar en otro enteramente separado.

En este caso el mas espedito, respecto de los pozos de Animas y Santa Ana, á falta de aguas superficiales ó de una máquina de vapor, sería establecer en sus bocas malacates como el que se ha propuesto para la extraccion de frutos por el de Santa Bárbara, sino fuere asequible la reunion de las que manen en un solo punto, que debe procurarse para evitar su duplicacion. En este mismo evento, en Santa Bárbara, por no contener á un tiempo en un mismo pozo las dos maniobras, podria plantearse con facilidad, subterráneo, otro malacate en el primer piso del laborio, abriendo en paraje acomodado las bóvedas que dividen sus planos, ó aprovechando otra proporcion que acaso ofrezcan sus labores, sin que presente el menor obstáculo su ejecucion con la entrada franca del socavon alto para las bestias, y la amplitud de las plazas para formar caballerizas y la armadura de la misma máquina. En el caso de hacerse demasiado gravoso el uso de esta y las demas en estos términos, á causa del consumo de sogas y cueros, podrian servir á mover bombas por medio de una cigüeña aplicada al extremo superior del eje, en cuyo caso seria mas conveniente todavia la concurrencia de todas las aguas á un solo punto, que no sufriera dificultad, disponiéndose á este fin las labores con la precaucion y arreglo correspondiente. En el mismo debería tambien cuidarse mucho de que en la construccion de las bombas no se usase hierro alguno, asi para su mayor duracion, como para precaver la alteracion de las preciosas aguas vitriólicas que de-

ben extraer, y cuyo aprovechamiento conviene se haga por medio de la cementacion en el canaleo del socavon bajo, de que paso á hablar, dejando recorridas todas las maniobras de estas minas.

Del socavon ó galería de cementacion.

Las aguas vitriólicas que nacen del criadero metálico de estas minas y de las antiguas de la parte del Norte, y el modo con que se benefician las de las primeras, singularizan y distinguen por su término este establecimiento al tanto que su mismo criadero. No son á la verdad las únicas que se conocen de su especie, ni tampoco es nuevo ni desusado en otras partes el método de cementacion con que se aprovechan: mas en ninguna que yo sepa, se ha establecido este procedimiento con la estension y formalidad que aqui, ni bajo de principios ó reglas que tanto conspiran á la brevedad y pureza de su producto, y á la facilidad y economía de su fundicion. Conozco las de Neusoll, en Hungría, y el modo con que se benefician por dicho método pero siendo acaso el paraje en que mas se ha usado, su producto ha sido tan corto, que los facultativos Jars y Duhamel aseguran en sus viajes metalúrgicos que en su tiempo no pasaba anualmente de 20 quintales: en el mio era tambien de poca consideracion, sin especial esmero en la disposicion de la operacion, y con resultados bastante impuros.

La importancia de este ramo se conocerá sabiendo que desde el año de 1789 hasta principios de 1810, en que cesó la labor, produjo 22,414 $\frac{1}{2}$ arrobas de cobre fino en punto de bocas de fuego, con rebaja de 113 $\frac{3}{4}$ que lo fueron en el de martinete, no obstante la escasez y mala calidad del hierro viejo con que se surtieron las labores; que en el de 1797 por haber estado mejor provistas de este metal, aunque malo, llegaron á dar 1.909 $\frac{3}{4}$ arrobas. En estos últimos años se han verificado con hierro nuevo de planchuela ó platina, pero tambien sin la puntualidad y abundancia necesarias en su provision, para sacar todo el partido que podia esperarse, y asi es, que sus rendimientos se han limitado en el de 1820 á 2.518 arrobas: en

1821 á 2.555, y en el de 1822 á 284 $\frac{1}{2}$ en cobre afinado, que para por afinar 786 cubetas de cascarilla. A la entidad del producto de este ramo debe agregarse el poquísimo gasto que ocasiona su manejo y conservacion, pues con solo dos operarios se hacen las faenas de colocar el hierro en las canales por donde corre el agua vitriólica, despojarlo cada quince dias de la costra de cobre que por si va formando sobre él, y en este estado se conduce á la fábrica de afinacion, á cuya única operacion se somete para reducirlo á cobre fino con brevedad, corto gasto y poca merma respecto de lo que exige y se experimenta con los hornos negros de la fundicion del mineral. El costo total de su beneficio, incluso el valor del hierro empleado, se gradúa que no llega á dos reales por libra de cobre fino.

Se ha indicado al principio del presente artículo, que esta operacion solo se ejecuta con las aguas procedentes de las actuales minas, no obstante que las que salen de las antiguas de la banda opuesta del Norte del cerro, son tambien vitriólicas. Proviene esto, de que las últimas no llevan en disolucion ningun cobre, ó á lo menos de un modo bien sensible y aprovechable. segun los experimentos ó pruebas que sobre ello parece se han hecho, y que toda su acerbidad, mal gusto y color les viene del vitriolo marcial ó sulfato de hierro que únicamente contienen, acaso con parte de alumbre; de cuya mezcla no están exentas las de la banda del Sur, sino que antes bien debe considerarse que forman la parte principal salina de su disolucion. Unas y otras pudieran aprovecharse estrayendo por medio de su concentracion al fuego y la correspondiente cristalización, dicho vitriolo marcial, llamado en el comercio alcaparrosa verde, del que se hace mucho uso en varias artes: las de las actuales minas con particularidad pudieran ofrecer mas utilidad, respecto á deber estar mas cargadas de esta sal al salir de las canales de cementacion, á merced del hierro empleado en esta operacion, cuyo gasto pudiera compensar en mucha parte; pero no podria hacerse uso de ellas sino despues de haber servido de agente motor en las fábricas de fundicion y afinacion de la plata que les corresponde, por ser las únicas con que se cuenta para mover sus fuelles. Del propio modo pudieran beneficiarse

las tierras que resultan en las labores de las minas de las costuras desprendidas de las bóvedas y pilares y la descomposicion de su mineral, aprovechando al mismo tiempo su disolucion para aumentar el producto de la cementacion con el cobre que contengan, sino se prefiere reducirlo á vitriolo de venus ó alcaparrosa azul, segun ofrezca mas cuenta. Ultimamente, los cárambanos ó masas de estalactitas cobrizas que espontáneamente se forman en las mismas labores con las aguas llovedizas, pudieran tambien aprovecharse procurando introducir las en el comercio en este mismo estado. A escepcion de estos últimos, cuya adquisicion puede decirse que nada cuesta, y no exigen preparacion alguna, los demas artículos mencionados no pueden ocupar en el dia la atencion, habiendo tantos objetos que la reclaman con toda preferencia y la mayor urgencia: solo debe mirarse lo insinuado acerca de ellos como simple indicacion de lo que con el tiempo puede intentarse, y puntos de economía que no deben despreciarse en los establecimientos de esta naturaleza.

Volviendo á las aguas que actualmente producen las minas y al modo de su beneficio, á falta de planos, que no los hay de las obras ejecutadas con este objeto ni de los laborios de las minas, siendo tan convenientes y necesarios para el buen régimen de esta clase de negociaciones, y que por lo mismo debe disponerse se formen cuanto antes, puede inferirse de ciertos datos y correspondencia de varios puntos que su origen actual se halla á no larga distancia del tiro de Santa Bárbara por el rumbo del Sudoeste, y á muy poca profundidad respecto del tercero y último piso de sus labores. A él se ha llegado por medio de un socavon inferior al que sirve de entrada á la mina, en la direccion de Sur á Norte, sin comunicacion alguna con el rincon de los laborios de esta, aunque le sirve de desagüe natural: y no parece ser el único entablado con el mismo ó diferente fin en época anterior á la moderna; pues se conoce otro todavia mas bajo, cegado, que el último asentista intentó habilitar, descombrándolo hasta cierta distancia, de la que no pudo pasar por los derrumbos con que se encontró. Este tercer socavon tiene su entrada en el cauce de la fábrica de fundicion nom-

brada San Luis, y se estiende, segun parece, aun mas adentro en el cerro que el inmediato superior, pues el agua vitriolosa que este recibe le viene de un pozo situado en su estremidad interior, manando por arriba, á causa sin duda del ensolve del inferior, que indica que en otro tiempo sirvió de comunicacion entre ambos socavones. Debe tenerse muy presente la existencia de este tercer socavon por lo que pueda importár hacer uso de él cuando las labores de las minas adquieran mayor profundidad, si continúa en ella el criadero metálico, como parece darlo á entender esta misma obra antigua abandonada, ó por lo menos inutilizada.

En el estado en que hasta aqui se ha verificado la cementacion en el socavon de en medio, la disposicion se reduce á un represon de $3\frac{1}{2}$ pies, formado en su extremo interior, para levantar otro tanto las aguas que manan del mencionado pozo y aumentar la elevacion de la cabeza de las canales que desde su borde siguen enfiladas por un costado del socavon con bastante declive hasta llegar á un punto en que la última toca en el suelo. Esta fila ó ramal va por el costado del Occidente, y por el del Oriente á distancia de 45 varas de su principio, sale otro igual de un cañoncito trasversal de 3 varas con el agua de un pequeño manantial diferente: en aquel paraje va este ramal seis pulgadas mas bajo que el primero, y como él remata con su declive en el suelo. A este primer tramo de canales sigue un segundo sin ellas, y en su extremo hay levantado otro represon de $1\frac{1}{2}$ vara de alto, que conteniendo las aguas vaciadas por aquellas, las hace subir y pasar por ambos costados á otros dos ramales de canales dispuestas del propio modo con su declive, que tambien van á fenecer en el suelo á cierta distancia, desde la cual hasta la entrada del socavon no hay canal alguna, y las aguas siguen por su piso, y al fin son recibidas en una targea que las conduce á las fábricas de fundicion y afinacion á servir de agente motor de los fuelles, dirigiéndose despues al rio.

En los espresados ramales de canales se colocan longitudinalmente las barras de hierro planchuela ó platina, una al lado de la otra, solapándose un poco respectivamente para que que-

den en la mayor parte en hueco por abajo, y el agua bañe su superficie inferior como la superior. Dejadas en esta disposición, se van cubriendo del cobre que por su medio se precipita del agua, y forma una costra que sucesivamente se va engrosando, y al cabo de algunos días forma una completa vaina sobre cada barra de hierro; cada quince días se les despoja con facilidad de estas vainas, que se recogen para destinarlas á la afinación, y el hierro que ha quedado vuelve á colocarse en los mismos términos que la primera vez, agregando el que pida nuevo los huecos que resulten de la disminución que aquel ha padecido. De esta suerte continúa repitiéndose cada quince días la maniobra, mientras hay hierro con que cebarla, sin exigir mas que dos operarios su cuidado y gobierno.

En la labor del año de 1820, que duró cinco meses seguidos con competente hierro, se pusieron 3.030 arrobas de este metal, y la cáscara que rindió en este tiempo produjo 1.675½ arrobas de cobre fino, quedando en las canales parte del hierro sin llenarlas completamente, y la cáscara que rindió despues produjo otras 642½ arrobas de cobre. Reunidas las dos partidas de cobre componen las indicadas 2.318 arrobas, correspondiendo 76½ libras á cada ciento de hierro: lo mismo confirma con ventaja la labor del año siguiente. Al respecto de las 1.675½ arrobas de cobre producidas en los cinco meses, hubiera podido ser el producto de todo el año 4.021 arrobas, si se hubiere atendido la labor en iguales términos.

Si con la relacionada disposición se consiguiese despojar las aguas vitriólicas de todo el cobre que llevan disuelto, muy poco ó nada habria que alterarla; mas constando por repetidas pruebas que las que salen del socavon despues de haber sufrido aquella operación arrastran todavía parte de dicho metal, dando lugar á que haya quien solicite la concesion de este derrame, para aprovecharlo, bajo el descuento de 500 rs. diarios de un crédito contra la Hacienda nacional hasta su total estincion, no puede dudarse de la necesidad de modificarla, dándole mas estension de la que ha tenido hasta aqui, y por lo mismo la tiene propuesta como indispensable el director de este establecimiento al del Crédito público.

inspeccionada por mí con toda la incomodidad que ofrece su reconocimiento, sin poder formar la idea necesaria de las circunstancias peculiares de cada tramo ni de su conjunto, por no haber constancia formal de ellas, dispuse se efectuase su total nivelacion, con distincion de la de cada tramo, en el mejor modo que la falta de instrumentos y la misma disposición embarazosa del socavon lo permitian. De esta operacion ha resultado que el primero con canales, empezando por el origen de las aguas, tiene 114 ¹¹/₁₀₀ varas de longitud horizontal con descenso de 114 ¹/₁₀₀ pulgadas en la misma, á que corresponde un declive de ¹¹/₁₀₀ pulgadas por vara. Que la estension horizontal del segundo sin canales es de 171 ¹/₄ varas con 36 pulgadas de descenso en las mismas, correspondiéndole el declive de ²¹/₁₀₀ de pulgada por vara. Que en el tercero con canales la longitud horizontal es de 118 ¹/₂ varas con descenso de 83 ¹/₂ pulgadas en la propia, tocándole á ⁷²/₁₀₀ de pulgada por vara. Finalmente, que el cuarto, sin ellas, se estiende horizontalmente 77 ¹/₄ varas con descenso de 19 pulgadas en su total, y correspondencia de ²⁴/₁₀₀ de pulgada por vara.

Por este resultado se echará de ver la irregularidad ó desigualdad con que está escavado este socavon que en algunos parajes es ademas tan bajo que no puede colarse por él sino muy agachado; sucediendo precisamente esto en el segundo tramo en que se represan las aguas para elevarlas á la altura necesaria para las canales del tercero; y aun cuando para poder pasar se desfoga soltando un tapon que tiene su represon, se halla este tan alto que siempre da el agua á medio muslo, y obliga á recorrerlo cargado á cuestas por un operario que casi tiene que andar á gatas en algunos trozos.

Por el mismo se conocerá que el declive medio que le corresponde en toda su estension es de ⁴⁰/₁₀₀ de pulgada por vara, demasiado inferior al de ⁷²/₁₀₀ del de las canales del tercer tramo, y mucho mas todavía que el del ²⁴/₁₀₀ de la del primero. Considerando, sin embargo, conveniente dar al nuevo canal proyectado un declive uniforme el mayor posible, respecto á haberse observado que entre el cobre procedente de las canales del primer tramo y el de las del tercero resultaba alguna

diferencia, aunque corta, en la afinacion, pidiendo el último algun mas tiempo y consumo de carbon que el primero, y ofreciendo alguna mas merma, traté de ver de qué modo podria proporcionarse alguno mayor que el indicado medio general.

La precision de tomar el derrame de las aguas sobrantes de la cementacion en la boca ó entrada del socavon para conducir las á las fábricas de fundicion y afinacion, no permitia pensar en rebajar su piso en este extremo, y para elevar mucho su cielo ó techo en el superior, se pulsaba el inconveniente de estar rodeado de trabajos antiguos de poca seguridad, espuestos á alguna ruina de consideracion si se les tocaba. En este conflicto, hechos los supuestos y cómputos que juzgué oportunos, vine á conocer que el caso no admitia, con ambos impedimentos, mas campo que el de dar al canaleo en toda su estension el declive de media pulgada por vara, teniendo para ello que elevar el represon de su origen mas de una vara, lo que debia verificarse sin inconveniente. No satisface mis deseos, respecto á que preveo saldrán con él los cobres menos puros todavia que los del tercer tramo actual; pero tambien presumo que la diferencia no será tanta que resulte un aumento notable en el costo y merma de la afinacion, y en la precision de huir de aquellos escollos, juzgo su adopcion el partido mas prudente en el caso.

Escalafon general del Cuerpo de Ingenieros de minas en 1.º de enero de 1854.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
<i>Inspectores generales.</i>		
Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz.	Inspector general 1.º, Vice-Presidente de la Junta superior.	Asturias.
Ilmo. Sr. D. Joaquin Ezquerria.	Inspector general 2.º, vocal de la misma.	Madrid.
<i>Inspectores de distrito.</i>		
Ilmo. Sr. D. Rafael Amar.	Vocal de la Junta.	Id.
Sr. D. Benito Collado.	Id.	Id.
Sr. D. Fernando Cútoli.	Id.	Id.
Sr. D. Ramon Pellico.	Id.	Id.
<i>Jefes de 1.ª clase.</i>		
1.º D. Felipe Bauzá.	Inspector del distrito.	Barcelona.
2.º Isidro Sainz de Baranda.	Id.	Filipinas.
3.º Bernabé Sanchez Dalp.	Id.	Oviedo.
4.º Francisco de Sales Garcia.	Id.	Burgos.
5.º Casiano Prado.	Vocal de la carta geológica.	Madrid.
6.º José Arciniega.	Inspector del distrito.	Murcia.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
7.º D. Joaquin Eizaguirre.	Oficial del Ministerio de Fomento.	Madrid.
8.º Felipe Naranjo.	Profesor de la Escuela.	Id.
<i>Jefes de 2.ª clase.</i>		
1.º D. Amalio Maestre.	Profesor de la Escuela.	Id.
2.º Policarpo Cta.	Id.	Id.
3.º Jacinto Madrid Dávila.	Auxiliar de la carta geológica.	Id.
4.º Remigio Ponce de León.		Baza.
5.º Ignacio Gomez de Salazar.	Inspector del distrito.	Zamora.
6.º Luis de la Escosura.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
7.º José Monasterio.	Inspector del distrito.	Almería.
8.º Juan Manuel Aranzazú.	Id.	Madrid.
9.º Sergio Yegros.	Id.	Almaden.
10.º Agustin Martinez Alcibar.	Id.	Zaragoza.
11.º José Grande.	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
12.º Enrique Bayo.		Soria.
13.º Lucas Aldana.		Almería.
14.º Eusebio Sanchez.	Inspector del distrito.	Linares.
<i>Ingenieros primeros.</i>		
1.º D. Andres Perez Moreno.		Guadalajara.
2.º José Aldama.	Secretario de la Junta.	Madrid.
Supernumerario 2.º D.		

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
Manuel Fernandez de Castro.	Sub-Director de.	Almaden.
7.º D. Eugenio Fernandez.		Madrid.
8.º Antonio Hernandez.		Filipinas.
9.º Pedro Sampayo.	Sub-Director.	Rio-Tinto.
10.º Manuel Abeleira.	Oficial de la secretaría de la Junta.	Madrid.
11.º José Ruiz y Leon.	Ayudante de la Escuela.	Id.
12.º Tomas Sabau y Dumas.	Con licencia para dirigir empresas particulares.	Hiendelaencina.
13.º Pio Jusué y Barreda.		Burgós.
		Barbadillo.
14.º Antonio Alvarez de Libera.		Málaga.
15.º José Maria Santos.		Barcelona.
16.º Santiago Rodriguez.		Almaden.
17.º Felipe Martin Donaire.		Hiendelaencina.
18.º Federico Botella.		Valencia.
19.º Anselmo Tirado.		Almaden.
20.º José Gonzalez Lasala.		Zaragoza.
21.º Roberto Kith.		Sevilla.
22.º Jacobo Rubio Rodriguez.		Almaden.
23.º César Lasaña.		Barcelona.
24.º Lino Peñuelas.	Oficial de la secretaría de la Junta.	Madrid.
25.º Juan Diego Quintana.		Cuba.

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
22. D. Luis Sanchez Molero.	Agregado á la Direccion de Fincas.	Madrid.
23. Andres Alcolado.		Zamora.
24. Ignacio Goenaga.		S. Sebastian.
<i>Ingenieros segundos.</i>		
1.º D. Eugenio Maffei.	Auxiliar de la carta geológica.	Oviedo.
2.º Benigno Arce.		Murcia.
3.º Eduardo Fourdiner.		Córdoba.
4.º Luis Fernandez Señedo.	Con licencia para dirigir empresas particulares.	Guadalajara.
5.º Fernando Bernaldez.		Linares.
6.º Ricardo Uruburu.		Coruña.
7.º Carlos María Otero.		Linares.
8.º Eduardo Cifuentes.		Almeria.
9.º Diego de la Viña.		Badajoz.
10. Juan Rúker.		Rio-Tinto.
11. Narciso Guzman.		Zaragoza.
12. Juan Pablo Lalsala.		Ciudad-Real.
13. Cirilo Tornos.		Hiendelaencina.
14. Ramon Rua Figueroa.	Con licencia para dirigir empresas particulares.	Buitrago.
15. Martin Arce.	Id.	Santander.
16. Pablo Garcia.		Burgos.
17. Juan Vicens.		Oviedo.
18. Luis Fernandez		

NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
Loigorri.		Oviedo.
19. D. Matias Menendez Lueca.		Murcia.
20. Antonio Luis Anciola.		Almaden.
21. José Caminero.		Rio-Tinto.
22. Baltasar Uruburu.		Id.
23. Mariano Perez Santa Cruz.		Almaden.
24. Luis Natalio Monreal.		Id.
25. Eloy Cossio y Cos.		Id.
26.		
27.		
28.		
29.		
30.		
31.		
32.		
33.		
34.		
35.		
36.		
<i>Aspirantes.</i>		
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.

VARIEDADES.

Segun hemos oido á los ingenieros que han verificado en el mes anterior los reconocimientos preliminares de varias minas de la provincia de Cuenca, la industria minera ofrece en ella un lisonjero porvenir. En término de *Talayuelas* y *Garaballa* especialmente, existen criaderos de cobres argentíferos en el terreno siluriano y devoniano, que presentan caracteres de constancia, pudiendo citarse el que se explora en la mina nombrada *Santã Filomena* y una gran parte de los registrados en el llamado *Cerro de las minas*. Esto, unido al abundante depósito carbonifero de *Hinarejos*, en cuyas minas no se trabaja con la actividad que seria de desear, y á los abundantes y ricos minerales de hierro que se encuentran en aquella comarca, nos hace esperar que la citada provincia no tardará en llamar la atencion de los que al desarrollo de nuestra industria minera se dedican. En otro número nos ocuparemos con mas estension de este punto.

En el puerto de Almería se está montando por la casa de los señores Heredias de Málaga una fábrica de desplatacion por el sistema de Pattinson.

La importancia ^{cion} del carbon y hierro en Francia, según los documentos oficiales publicados por las aduanas, tuvo lugar en 1832 en las cantidades siguientes:

Carbon ingles.	664.633	} Toneladas de 1.000 kilogramos.
Cok id.	2.755	
Carbon belga.	1.792.135	
Cok id.	469.598	

Se importó tambien carbon en considerable cantidad de la Prusia Rhiniana.

Respecto al hierro colado la importacion total en Francia en 1832 fue 46.244 toneladas, de las cuales 15.002 fueron de Inglaterra y 26.416 de Bélgica: recibió además 1.841 toneladas de hierro en barra y 270 de acero procedentes de Inglaterra.

Rebajados como lo han sido los derechos de arancel respecto á dichos artículos considerablemente, es probable que estos números tomen un grande incremento en los años sucesivos.

En la Sierra de Gador han subido notablemente los *alcoholes* de un mes á esta parte: el de hoja se paga á razon de 14 reales arroba, y el de grano, conocido vulgarmente por *de fundicion*, á 12. En los dias de Pascua han cesado los trabajos como de costumbre, y es probable que la nueva varada se dilate hasta mediados ó fines de enero, porque á la conclusion de la anterior habia caido una gran nevada.

El número de ensayos hechos en el año de 1853 á instancia de particulares en el laboratorio de la Escuela de ingenieros de minas, ha sido 566, en esta forma:

De oro y plata.	5
Plomo.	21
Cobre.	41
Plata.	52
Oro.	1
Estáño.	2

Antimonio.	1
Hierro.	58
Mercurio.	1
Plomo argentífero.	168
Cobre id.	34
Antimonio id.	1
Plomo y cobre argentífero.	8
Cobre y antimonio.	1
Cobre y níquel.	1
Cobre y mercurio.	1
Aleaciones.	49
Carbon.	4
Productos metalúrgicos.	11
Sin ninguna sustancia utilizable.	128

566

Comparando este número con el correspondiente á 1852, se observa un aumento de mas de una sétima parte en los ensayos de 1853.

Mercado de metales. Londres 24 de diciembre.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
en hojas, libra.	»	1	2
Hierro en barras, ton.	9	10	»
de Staffordshire.	10	10	»
Hierro en rails.	8	7	6
colado en coginetes para id.	á 8	10	»
Plomo ingles en barras.	25	»	»
en planchas.	24	»	»
español en barras.	22	»	»
Estaño en barras, quint.	6	6	»
Zinc en hojas, ton.	32	»	»

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Noticia histórico-bibliográfica acerca del hierro.

Los inmensos adelantos que de 30 años á esta parte se han conseguido en la metalurgia del hierro colocan hoy este metal á la cabeza de la industria, y su produccion económica y abundante es para un pais de infinita mas riqueza que todo el oro del Oural de la California y de la Australia. Antes que la tecnología le haya entregado al consumo bajo innumerables formas y condiciones, ya el laboreo y fundicion de sus menas ha dado ocupacion y sustento á millares de familias. Convertido luego en herramientas contribuye á su propia fabricacion, y despues de no existir arte alguno en el que no sea de un uso indispensable, se le ve servir convertido en *rails* para que los pueblos puedan visitarse y cambiar sus productos, ó estirado en *atambres* invisibles que llevan la palabra á través de la tierra, del agua y del aire de una á otra nacion, y acaso en breves años, del uno al otro continente.

Si allá en los siglos remotos, atendiendo á su rareza, se destinaba una bola de hierro para premio en los juegos circenses; y si Alejandro no desdeñó un presente de cuarenta libras de acero que le fue ofrecido por Porus, hoy que por su abundancia, sino es el signo de la riqueza, como el oro y la plata, es por lo menos el primer agente para su creacion, vemos que el hierro y el carbon figuran en todas las esposiciones industriales como el primer elemento de bienestar y de civilizacion.

Y sin embargo, si hemos de atender á las ligeras indicaciones de los antiguos historiadores, este metal apenas era conocido de aquellas naciones que ya alcanzaban tan alto renombre en las bellas artes y en la literatura. Moisés, primer historiador del mundo, atribuye el descubrimiento del hierro á Tubalcain, que es el Vulcano de los egipcios y de los griegos. Este semidios tenia

Tomo V. (1.º de Febrero de 1854).

sus forjas en la isla de Lemnos y sus herreros, los cydopes, se cubrían el rostro con una máscara de una sola abertura á fin de librarse de los chispazos proyectados al forjarle. Los godos le atribuyen á Odin, el conquistador y lejislador del Norte. La fábula nos dice que Prometeo tenia forjas en la Scythia, y de aquí el origen del fuego que tomó del cielo para animar la estatua del hombre. Diodoro cuenta que los Dáctyles, sacerdotes de la diosa Cibeles en el monte Ida (Phrygia), enseñaron á los hombres á trabajar el hierro 1432 años antes de J. C., mientras que segun Herodoto fue Glanco de Chio quien descubrió el arte de soldarle mas de 1000 años despues.

A pesar de tan diversos orígenes, es de presumir que su conocimiento viniese del Oriente, esto es, de la India al Egipto, de donde pasaria á la Phenicia, cuyos habitantes se sabe que han explotado las minas de Eubea y de la isla de Creta, agotadas ya las primeras, segun Strabon, 50 años antes de la era cristiana. De la Grecia pasó el uso del hierro á la Italia, donde cuatro siglos despues de la fundacion de Roma, se empleaba en herramientas para las minas y en armas para la guerra.

Pero, por mas remoto que aparezca el conocimiento de tan útil metal, es indudable que por muchos siglos permaneció muy limitado su uso, pues en el sitio de Troya (1200 años antes de J. C.) las armas de los guerreros eran de bronce: los primeros romanos las usaban de la misma aleacion, y cuando Licurgo prohibió en Esparta el uso del oro y de la plata se acuñó moneda de hierro. Plutarco y Plinio solo nos hablan del temple del acero, cuyo descubrimiento debe ser muy anterior al del hierro.

Nuestra España, tan codiciada por los estraños á causa de sus ricos minerales, fue explotada sucesivamente por los fenicios, cartagineses y romanos, quienes pasando los Pirineos difundirian por las Galias, la Germania, la Bretaña y la Scandinavia, la fabricacion del hierro á que tanto les impeleria su aficion por la caza, la guerra y los viajes. Asi que 390 años antes de J. C., Breno y sus Gaulas marchaban ya con groseras espadas de hierro á la conquista de la Italia. Poco despues se perfeccionaba esta industria, y el hierro de la Norica entre los romanos y las espadas de los celtiberos entre los españoles adquirian justo re-

nombre, á pesar de fundirse en hornos bajos formados de piedra tosca, alimentados de leña y carbon vegetal, y de forjarse con simples martillos de mano. De aquí el origen de las forjas catalanas que aun se conservan en España, Italia y los Pirineos, y que recuerdan, segun Mungo Parek, el sistema de beneficio que emplean los negros del interior del Africa.

El descubrimiento de las ricas minas de la Styria en el siglo VIII dió origen á hornos mas elevados, en masa, *stuckofen*, que extendidos por Alemania y Suecia, generalizaron la fabricacion del hierro y dieron la primer idea de las forjas de afino, *feux d'affinerie*, donde se depuraba la fundicion obtenida en los hornos en masa.

Ninguna mejora se consiguió sin embargo en la fabricacion durante el largo período de la edad media, y ningun escrito ni obra especial vino á ilustrar con sus teorías ó con una práctica mejor entendida las manipulaciones de los ferrones. La poesia fue la primera que se encargó de cantar el arte de las forjas, y en 1525 apareció el poema de Luis Bourbon, que vertido del latin por Antonio Dufrenoy, ha sido publicado el año 1837 en los Anales de minas de Francia.

La primera obra de mineralurgia es la de Agricola impresa en 1546 con el titulo *De Re metalica*. En ella da una idea de los hornos bajos y de la justa celebridad que alcanzaba el hierro osmundo de Suecia.

En el siglo XVIII, Reamur publicaba *L'art de convertir le fer forgé en acier*, 1772, cuya obra llamó la atencion de los quimicos y metalurgistas, dándose á luz poco despues el *Regnum subterraneum* de Schwedenborg, donde describe los hornos bajos de Dalecarlie (Suecia), y sucesivamente las memorias de fisica sobre el arte de fabricar el hierro de Gignon, Paris 1775. El análisis ferri de Bergmann. La *Historia del hierro* de Rinmann. Las memorias de Duhamel, Berthollet y Monge sobre los diferentes estados del hierro. El arte de las forjas por Courtibron y Boucher. La memoria sobre las forjas catalanas de Tronson Ducondray, 1775. El tratado sobre las minas y forjas de hierro de Toix por Lapeyrouse. La fonte de mines por Schluter, 1753, Paris: y diferentes otras memorias en el *Diario de minas* de

las Provincias vascongadas ; las de Trubia , Pola de Lena y Mieres del Camino , en Asturias ; las de Sargadellos , Carril y Laroa , en Galicia ; y las de Gracia , Camprodon y S. Juan de las Abadesas , en Cataluña , cuyos veinte y siete establecimientos , con las forjas antiguas , producen anualmente , por término medio , mas de un millon de quintales de hierro.

En toda la parte occidental de Asturias , en Galicia , en los valles carboniferos de Leon , Espiel é Hinarejos , y en la mayor parte de nuestras provincias , abunda estraordinariamente el hierro , segun puede verse en la memoria de Mr. Landrin inserta en el tomo 4.º de esta *Revista* ; mas á pesar de todo , se observará por el cuadro siguiente cuanto distamos todavía de otras naciones menos ricas en hierro y carbon que la nuestra :

Inglaterra (1850).	12.000.000	quintales métricos.
Francia (1846).	5.601.000	
Rusia.	1.027.000	
Suecia (1844).	900.000	
Austria.	900.000	
Prusia.	850.000	
Hartz.	600.000	
Bélgica y Holanda.	800.000	
Italia (isla de Elba).	480.000	
España.	460.000	
Otros paises.	625.000	

Produccion anual de Europa. 22.245.000 quintales métricos.

A una produccion tan enorme y económica de hierro ha tenido que contribuir mucho la ciencia con sus escritos ; sus análisis , sus procedimientos mecánicos y su estadística. Asi es que hoy tenemos obras especiales donde la metalurgia del hierro se considera bajo todos sus aspectos , químico , mecánico y fabril , como es el gran tratado de Flachat Barrault y Petiet terminado en 1846 , y del cual hemos tomado algunos datos históricos , pudiendo completar lo que conocemos de su bibliografía moderna con la siguiente lista :

Siderotecnia por Hassenfratz.

Voyages metalurgiques por Jars.

Tratado del hierro y del acero. Paris 1808.

Tratado de las forjas catalanas , por Turin , 1808.

Tratado sobre el hierro por Roger de Risca , 1819.

Teoría del hierro por Karsten , 1826.

Memorias de Müller , 1826.

Química del hierro por Berzélius.

Ensayo de una historia del hierro por Gottlieb.

Metallurgie pratique por D. F. Paris 1827.

Arte del maestro de forjas por Pelouze , 1828.

Manual del hierro por Landrin , 1829.

Metalurgia del hierro por Karsten , 2.ª edicion traducida por Culmann , 1830.

Estudios sobre el arte de estraer el hierro por Richard , 1838.

Walter y Leblanc. Metalurgia práctica del hierro , 1838.

Voyage metallurgique en Angleterre par Dufrenoy , Elie de Beaumont Coste y Perdonet , 1839.

Sobre la esplotacion del hierro en Bélgica por Balasechef , 1841.

Recherches sur le traitement direct du fer par François , 1843.

Papers on iron and steel by Mushet.

De la situacion del hierro en Prusia por Delvaux , 1844.

Rápida ojeada sobre el carácter y composicion química de algunos minerales de Asturias por Paillette.

Tratado teórico y práctico de la fabricacion del hierro por Valerius , 1851.

A treatise on the iron por Overman. Filadelfia , 1851 , y diferentes memorias en los Anales de minas franceses y españoles , y en las obras generales de metalurgia de Gueniveau , Karsten , Dumas , Lampadius y Philips.

ANTONIO A. DE LINERA.

Observaciones sobre las desgracias que ocurren en las minas.

En el número 3565 del *Heraldo*, correspondiente al día 14 del actual, hemos leído las siguientes líneas:

«En el día último de diciembre ocurrió una desgracia en la «Sierra de Cartagena, de esas que contristan el corazón. Parece que en la mina llamada *Pozo del Frances*, sita en el collado de D. Juan, se hallaban trabajando á una profundidad considerable, cinco jóvenes jornaleros, los cuales advirtieron que se desprendía alguna tierra de la concavidad que les cobijaba. «El primero que lo advirtió dió la voz de alarma á sus compañeros, y con una luz en la mano corrió á buscar la caldera del «pozo, que tiene una tirada de 64 varas; pero en medio del camino se le apagó la luz y tuvo que detenerse hasta que llegasen sus demás compañeros: el que precedía á estos, era un «hermano del que primero había conocido el peligro y marchó «con los demás hácia fuera; pero á los pocos pasos se desplomó «la galería dejando sepultados á los tres que caminaban á la espalda, y saliéndose milagrosamente los dos primeros, si bien «uno de ellos con algunas heridas en la cabeza. ¿Quién será «responsable de la vida de esos desgraciados? Nos concretamos «á hacer esta pregunta sin hacer comentarios de ningún género.»

Nuestro periódico, consagrado á propagar los principios científicos que sirven de base para el estudio y conocimiento del globo que habitamos, destina una parte de sus columnas á defender los intereses de la minería, y se dedica con preferencia á proponer los medios de mejorar la suerte de los infelices trabajadores mineros. Ya anunciamos en uno de nuestros anteriores números que espondríamos nuestra opinión sobre la Real orden que manda establecer una Escuela de capataces en Asturias, y hubiéramos cumplido nuestra promesa si la abundancia de materiales nos lo hubiera permitido. Hoy, retirando algunos importantes, debemos manifestarla, aunque dándole otro giro, porque hasta cierto punto, satisface á la pregunta con que el *Heraldo* concluye la desagradable noticia que comunica á sus lectores.

No es necesario estar dotados de la ilustración que reconocemos en *El Herald* para hacer igual interrogación; basta poseer algún sentimiento de humanidad. ¿Quién no se horroriza al considerar sepultados repentinamente á esos infelices que buscaban á costa de tantas penalidades el sustento para sus hijos! Una y otra vez hemos propuesto los medios que en nuestra humilde opinión servirían para reducir el número de tan repetidas desgracias; y mientras otra voz más autorizada no lo haga, insistiremos constantemente hasta que nuestras razones ó la bondad de la causa que defendemos hagan llegar aquella á quien puede remediarlo. El deber más sagrado y noble del ingeniero, es el de velar por la seguridad de los operarios.

Antes de remediar un mal es preciso conocerle é indagar su origen para, si es posible, curarle radicalmente. Veamos, pues, cuáles son las causas que motivan los funestos accidentes que con tanta frecuencia deploramos en los trabajos mineros.

1.º *Mala disposición del terreno.*

2.º *Falta de inteligencia en la dirección de las labores.*

3.º *Desorden ó imprudencia de los trabajadores.*

1.º No todas las rocas se prestan igualmente á los trabajos subterráneos; unas por su excesiva dureza, otras por su poca cohesión, ya por contener depósitos de aguas, ya por dar paso á gases moféticos, presentar grandes oquedades, etc., oponen más ó menos dificultad y nos amenazan con diferentes peligros que casi siempre ignoramos y pocas veces podemos prever. En efecto, el minero que al dar un barreno facilita el desagüe de un abundante manantial, cuya existencia se ignorase, puede ser víctima de este accidente, del que á nadie se debe culpar. Lo mismo decimos del que hallándose en una escavación es sorprendido por las emanaciones de ácido carbónico ó por un hundimiento debido á la proximidad de otros trabajos ú oquedades desconocidas. Estas son desgracias inevitables, son los peligros naturales de la profesión.

2.º *Falta de inteligencia en la dirección de las labores.*

El arte de minar, como todas las artes conocidas, está fundado en principios científicos, de los que en vano queremos emanciparnos sin incurrir en errores y esponernos á graves pe-

ligros. La ciencia que nos inicia en esos errores y nos da á conocer esos peligros, nos proporciona casi siempre el medio de evitarlos, pues mas pronto ó mas tarde, la casualidad ó la meditacion roban á la naturaleza secretos de muchos siglos. Asi es como el minero hace obrar su martillo bajo el nivel del mar, asi es como atraviesa arenales, asi es como pretende penetrar hasta el corazon de los Alpes. Pero cuando falto de inteligencia no sabe apreciar las circunstancias locales, cuando guiado solo por su inflexible rutina marcha envuelto en las tinieblas de su ignorancia, lejos de vencer los peligros naturales los multiplica y hace mas inminentes. Véanse sino las minas de las Alpujarras, donde sin embargo de mostrarse la naturaleza cuanto puede ser propia, se repiten las desgracias uno y otro dia.

No basta arrancar minerales, es necesario ademas que las escavaciones estén seguras y practicables; es necesario que al terror de los subterráneos nó se acompañe el terror de la muerte; esta no se consigue sino con trabajos arreglados á las circunstancias de los criaderos, con fortificaciones, sean del género que quieran, buscando el peligro para atajarle, no ocultándole para que ignoremos donde se halla. Por nuestra parte confesamos que si alguna vez hemos temido por nuestra vida, ha sido cuando nos hallábamos cerca de los que en el distrito de Almería llaman *quita miedos* (1). Esa profusion de pozos y galerías sin órden ni concierto alguno, que se juntan y separan envolviéndose unos en otros, esos inmensos *anchurones* que jamas se fortifican, llegan á debilitar las rocas mas consistentes y producen desplomes y hundimientos que sepultan entre sus escombros á los infortunados trabajadores.—Estas son desgracias que debieron evitarse, son los peligros que acarrea la ignorancia y la rutina.

3.º *Descuidos ó imprudencias de los trabajadores.*

El minero, como casi todos los operarios, es víctima mu-

(1) En Sierra de Gador llaman *quita miedos* á un pegote de yeso ó barro con que tapan las hendiduras de las rocas cuando amenazan ruina para que se ignore el peligro. Otras veces colocan un insignificante palo que figura resistir las presiones de un enorme peñasco.

chas veces de sus descuidos ó temerario arrojo. Es indudable que el hombre se acostumbra á todo y llega á familiarizarse con los mayores peligros hasta el punto de despreciarlos. ¿Quién no ha experimentado algun temor al oír por primera vez en una mina el estampido de un barreno? Sin embargo, los mineros llegan á habituarse de tal modo que permanecen tranquilos muchas veces á poca distancia del sitio de la explosion; y ¡cuántos por acercarse demasiado pronto á ver los efectos de su trabajo son víctimas de su impaciencia! Dawy al inventar la lámpara de seguridad, no pudo creer que hubiera operarios tan imprudentes que la abrieran en una atmósfera inflamable para encender su pipa. Hemos visto á algunos trabajadores en una galería que empezaba á hundirse sin querer moverse de su sitio, haciendo alarde de un desprecio de la vida que nos admira y entristece.

Pudiéramos citar muchos ejemplos de este género y muchas desgracias por resultado. Estas podrian evitarse, aunque difícilmente, pues son inherentes á la educacion que recibe esta clase de la sociedad.

Hemos espuesto con toda la concision que nos ha sido posible las causas que principalmente influyen en los peligros que de continuo amenazan á los operarios mineros. Veamos ahora de qué medios podemos disponer para disminuirlos.

Nada es posible contra la primer causa, y solo la incesante vigilancia y los mas severos castigos pueden oponerse á la tercera. Tratemos, pues, de remediar la mas influyente de todas; veamos en qué consiste que las minas, en general, están mal labradas.

Tan libre como la facultad de hacer registros ó denuncios, es en nuestro pais la de dirigir minas. Para defender pleitos, curar enfermos, edificar casas, es preciso ser abogado, médico, arquitecto; para dirigir los trabajos de una mina, nada se exige, ni aun saber leer. ¡Cuántos hemos conocido en este último caso, teniendo sin embargo encomendada á su vigilancia la suerte de cien ó doscientos operarios! Podria creerse que este género de trabajo no requiere estudios ni conocimientos algunos, y confesamos que no hemos visto en las

minas ninguna portada corintia, ninguno de esos arcos gótico-arabescos que tanto recrean nuestra vista; pero si falta el adorno á nuestros trabajos subterráneos, esceden en dificultades á los que se ejecutan á la luz del sol. Hay presiones que calcular, resistencias que vencer, obstáculos y peligros que aumentan á cada paso. A medida que elevamos las paredes de un edificio, las dificultades que se nos presentan son menores; á medida que profundizamos las labores de una mina, aquellas se multiplican; allí fundamos sobre los cimientos que hacemos á nuestro antojo; aquí, por decirlo así, los cimientos es lo último que se hace, y suplimos la luz del día con los vagos destellos de una humilde lámpara. No es nuestro amor á la profesión el que nos hace verla noble, difícil y peligrosa. ¿Por qué, pues, ha de estar invadida por ignorantes empíricos y charlatanes? La vida de tantos infelices proletarios, ¿debe ponerse á merced de una inteligencia estéril? Todo acto gubernativo que tienda á cortar estos abusos merecerá nuestras elogios, y hé aquí porque aplaudimos la Real orden antes citada, aunque como demostraremos, no es suficiente para el objeto que deseamos.

Una Escuela de capataces en Asturias, abre las puertas de la enseñanza á los jóvenes que quieran dedicarse al estudio, y al cabo de algunos años, si hay discípulos, el país contará con capataces instruidos y dispuestos á prestar grandes servicios que serán codiciados por muy pocos. No olvidemos lo que sucede en Almaden; si hay alumnos en la Escuela práctica, es porque ellos y no otros, son los que tienen entrada en aquellas minas. Los capataces de Asturias, al concluir su carrera, lograrán un título que los autorice para ejecutar lo que sin él pudieran hacer. ¡Brillante porvenir! ¡Quién sacrifica al estudio dos, cuatro años de su vida para obtener un título que le autorice á dirigir una mina, cuando esto es permitido ó tolerado en los que no saben leer, en los que no han cruzado otras aulas que las de la osadía y la ignorancia! Se nos dirá que aquellos lo harán bien y estos no; que unos recibirán el premio y otros el castigo en el éxito de sus trabajos, es cierto; pero esto no es bastante: es preciso proteger al que sabe y perseguir al ignorante, pues estas minas atrevido seduce mas fácilmente con sus patrañas, y el vul-

go acepta sus promesas adornadas con la engañosa pompa del charlatanismo. La inteligencia siempre ha rendido culto á la modestia.

Lo repetimos, creemos que el Gobierno ha dado el primer paso para corregir el mal, y esperamos verle seguir en su camino. Mas adelante espondremos los medios que se nos ocurren para conseguirlo.

Lo dicho es suficiente para hacer ver en qué consiste que las minas están mal labradas. No faltará quien pregunte: ¿qué hace el Cuerpo de ingenieros? Nosotros contestaríamos; el Cuerpo de ingenieros, poco numeroso, se ocupa sin descanso en los reconocimientos y operaciones que la ley de minería exige para la tramitación de los expedientes; les está mandado que visiten por lo menos una vez al año las minas de su distrito y esto, con escasez de personal, es imposible y por otra parte no prestaría los resultados apetecidos. Creemos, si, que deben visitar las minas; pero con mas frecuencia, deben disponer en ellas cuanto crean conveniente; pero es necesario que haya personas que sepan ejecutar sus órdenes, pues de nada sirven si quedan sin efecto ó si, lo que es peor, se practican mal. Por desgracia no podemos estar en todas partes, nuestra vista es muy limitada, y á poco que nos alejemos de un paraje dejamos de ver lo que en él pasa: no se conoce entre nosotros ninguna Lynceo como el que refiere Píndaro ó el siciliano de quien dijo Haracio: «*non possis oculo quantum contendere Lynceus.*»

Quizás nuestro deseo nos engañe, pero nada vemos tan fácil como dotar á nuestro país del suficiente número de personas idóneas para secundar las disposiciones de los ingenieros; nada tan sencillo como obligar á que las minas se trabajen según los principios del arte. Y téngase en cuenta que no vamos á proponer una cosa nueva, no vamos á pedir al Gobierno gastos de ningún género; protección únicamente.

La ley de minas de Sajonia, país que en esto debemos tomar como modelo, exige á las empresas mineras que tengan al frente de sus trabajos una persona autorizada é idónea. ¿Por qué no habíamos de hacer lo mismo? Pudiera creerse que los

ingenieros españoles queremos el monopolio en nuestra facultad; nada mas lejos de nosotros, tenemos aspiraciones mas nobles y desinteresadas. La ciencia tiene por patria el mundo entero. Queremos, por el contrario, que se facilite la enseñanza á los que quieran dedicarse al laboreo de las minas, pero que se les garantice de algun modo su porvenir; queremos que se permita ejercer esta profesion á todo el que lo desee, ya español ó extranjero; pero acreditando la aptitud necesaria, bien exhibiendo títulos autorizados ó sufriendo un detenido exámen. Creemos que en todos los distritos mineros debieran establecerse escuelas como las de Asturias y Almaden; pero no costeadas por el Gobierno sino por las sociedades económicas. Estas, en general, tienen cuantos elementos son necesarios; y estamos seguros de que los ingenieros de minas y nuestros compañeros los de caminos, gratuitamente y en obsequio de la industria minera, se prestarían gustosos á la enseñanza segun las disposiciones y plan del Gobierno. A este le toca imponer condiciones á los mineros; exigirles que al demarcar una mina presenten una persona autorizada que dirija sus labores. De este modo las escuelas estarían llenas de discípulos, los accidentes desgraciados disminuirían notablemente, la producción mineral crecería del mismo modo, y se limitaría el agiotaje en que hoy vemos envuelta á la primera de nuestras industrias y la única capaz de sacar á España del parasismo en que las cuestiones políticas la tienen sumida.

Al emprender llenos de ilusiones nuestra carrera, la abrazamos con gusto porque la juventud busca peligros con que luchar, dificultades que vencer; pero en medio de nuestro entusiasmo al tener conocimiento de los accidentes desgraciados como los que referimos al principio de este artículo, preferimos que desaparezcan una por una todas las minas de España antes que ver arrebatada á sus familias y á la sociedad esa masa de infelices jornaleros victimas de la codicia, ignorancia y abandono de sus semejantes.

Débil es nuestra voz, y escitamos á otras mas enérgicas en auxilio de nuestra tarea; hasta entonces, no nos cansaremos de repetir que los males que deploramos no reconocen otra causa

que la falta de personas entendidas en el laboreo de las minas; que la libertad amplia que faculta ó permite hasta al último trabajador dirigir una mina y, por triste que sea, es lo cierto que rara vez los conocimientos de estas gentes alcanzan mas allá de la luz que llevan en la mano. En la vida agitada y trabajosa el entendimiento se halla comprimido, pues como dice un célebre escritor: «Los gérmenes de la inteligencia y del sentido moral no se desarrollan sino en la holganza de una existencia fácil, tranquila y decorosa.»

Desengañémonos de una vez, demos instrucción á los que la busquen y persigamos el charlatanismo hasta lanzarles de nuestra patria; de otro modo, mientras en el resto de Europa, Franklin y Lavoisier, se dejan robar los cetros de la electricidad y de la química, nosotros caminaremos hácia los primeros siglos en que con fórmulas misteriosas se pretendía cambiar el plomo en oro y se consultaba el porvenir en el sagrado libro de las Sibylas.

L. PEÑUELAS.

De la inclinacion mas favorable que se debe dar á las escaleras de mano en las minas.

La posición mas ó menos inclinada de las escaleras de mano debe tomarse en gran consideración respecto de la fatiga y los accidentes á que los obreros están espuestos. La fatiga experimentada por estos es tanto mas intensa cuanto mas se acercan á la vertical las escalas, porque entonces el centro de gravedad del cuerpo humano se halla mas separado de sus puntos de apoyo naturales. Se sabe hace largo tiempo que una escala que forma un ángulo de 70° con el plano horizontal, ocupa la posición mas conveniente respecto al centro de gravedad; á Mr. Lambers es debida la demostración de esta verdad deducida de experiencias directas. Los resultados, consignados en el cuadro siguiente, prueban del mismo modo que este ángulo es tambien el que exige, por parte de los mineros, el menor desarrollo de la fuerza muscular del brazo.

Esfuerzo ejercido por las manos durante la ascension del hombre por una escala.

Números de orden.	Inclinacion de la escala sobre el plano horizontal. Grados.	EFECTOS PRODUCIDOS SOBRE EL DYNAMOMETRO.		OBSERVACIONES.
		Para las dos manos. Kilógramos.	Para una mano sola. Kilógramos.	
1	90	50	35,0	Siendo el peso del hombre 74 kilógramos.
2	85	46	32,1	
3	80	33	23,0	
4	75	15	10,5	
5	70	5	3,5	

La simple inspeccion de este cuadro establece irrevocablemente la superioridad de las escalas que forman con el horizonte un ángulo de 70° sobre todas aquellas cuya posición se acerca mas á la vertical. Como por otra parte, la disminucion de la inclinacion obliga al obrero á encorbarse para coger los peldaños y su centro de gravedad cae entonces fuera y delante de sus puntos de apoyo naturales, resulta que el ángulo determinado anteriormente es un límite que traspasándole en uno ú otro sentido el minero se encuentra en una posición muy incómoda, acompañada de un esceso de fatiga, y por consecuencia, mas dañosa.

Ponson. Traité de l'exploitation des mines de houille. Tom. 3.^{me}

Gabinete de mineralogia de la Escuela especial de minas.

Continuando los ingenieros del ramo con sus donativos de minerales, rocas y fósiles, procedentes en su mayor parte de nuestra península, han aumentado en los dos años últimos de un modo muy notable y sin gasto alguno por parte del Erario público, las interesantes y variadas colecciones de la citada Escuela. Creemos, pues, oportuno dar á conocer el número y especie de estos ejemplares, que comprende el siguiente catálogo, sin perjuicio de ocuparnos mas adelante, si nos fuese posible, de una descripción mas detallada de algunos de ellos.

Nombre de los Ingenieros.	Número de ejemplares.	Localidad.	ESPECIE MINERALÓGICA.
Abeleira (D. Manuel).	1	Mina San Fernando en Valcarlos.— Navarra.	Cobre gris, muy brillante, en hermosos cristales tetraédricos con las aristas biseladas.
Id.	1	Mina de hierro en Berástegui.— Guipúzcoa.	Blenda parda y amarilla, cristalizada la primera en formas combinadas del sistema cúbico (Dufr.) y hierro espático en romboedros obtusos.
Id.	1	Mina Santa Ana en Changoa de Orbaiceta.— Navarra.	Cobre gris y piritoso en masa con un cristal muy limpio de blenda de doble juego interior de colores, amarillo y violado. Su forma es el cubo trapezoidal, con modificaciones octaédricas.

Abeleira (D. Manuel).	1	Mina Tres amigos. — Orbaiceta.	Cobre color de teja, óxido de hierro hidratado y malaquita.
Id.	1	Id.	Cobre nativo y arseniato de cobalto en pizarra de los terrenos paleozóicos.
Id.	1	Mina Concha en Hina. — Navarra.	Drusa de cristales de carbonato de zinc, en romboedros. Terreno cretáceo.
Aldama (D. José).	1	Bustarviejo.	Gran cristal de feldespato, á base de potasa, en prisma oblicuo romboidal, con modificaciones en los ángulos, y tendencia á hemitropias, segun los planos de crucero fácil.
Cía (Don Policarpo).	10	Somorrostro.	Oxidos y carbonatos de hierro del cerro de Triano, de cuya vena se surten las ferrerías de Vizcaya y las de otros puntos de España.
Cútoli (D. Fernando).	1	Sierra de Cartagena.	Cristales aciculares de carbonato de plomo (plomo blanco) con una cutícula, en la ganga, de cobre malaquita.
Donaire (D. Felipe Martin).	1	Rio-Tinto.	Cobre nativo en placas dentriticas.
Escosura (Don Luis de la).	2	Mina Suer-te. — Hien-delaencina.	Cristalizacion de cloro-bromuro de plata. (Sistema cub. Dufr.)
Id.	1	Almaden.	Cinabrio en cristales transparentes de un hermoso color rojo claro (rubí oriental) y brillo diamantino.

Escosura (Don Luis de la).	1	S. Franc. ^{co} - California.	Pepita de oro nativo de 5,682 gramas de peso.
Ezquerra del Bayo (D. Joaquin).	22	Suecia.	Serie de minerales muy curiosos, entre los que se encuentran la Gadolinita, Cerita, Orhtita é Itriotantalita y otros de Itrio y Cerio frecuentes en aquellas septentrionales regiones. Hay uno de Geokronita = $Pb^s (Sb. As)^s$ que tenemos en estudio, pero segun su peso específico, color, brillo, dureza y testura, creemos se aproxime mas bien á la plata gris compacta (plata antimonial).
Grande (D. José).	1	Sta. Cecilia. — Hien-delaencina.	Cloro-bromuro de plata.
Linera (D. Antonio Alvarez de).	3	Carratraca, provincia de Málaga.	Arseniatos y sulfo-arseniuro de níquel con indicios de hierro cromado.
Maestre (D. Amalio).	1	Gor.-Sierra de Baza.	Hidrosilicato y carbonato de zinc: colores blanco y verde amarillento, y brillo acaramelado: testuras fibrosa y follicular: eléctrico por el fróte, y fractura testáceo-curva.
Id.	1	Sierra de Ri-comalillo. — Talavera de la Reina.	Oro nativo sobre cuarzo ferruginoso.
Id.	1	Sevilleja de la Jara.	Galena en cristales homoédricos combinados. (Sistem. cub. Dufr.)

Maestre (D. Amalio).	1	China.	Pagodita. (Hidrosilicato de alumina, de cal y de magnesia).
Id.	1	Mina Fuerza.-Hiendelaencina.	Plata agría, y plata roja, amorfo, oscura y clara.
Monasterio (Don José).	1	Sierra de Cartagena.-Diputación de Algar.	Ejemplar precioso y de grandísimo tamaño. Consiste en hierro hidratado recubierto por una capa de 0,40 metros de espesor, de cristales de plomo carbonatado en prismas romboidales tabulares.
Id.	24	Id.	Serie de minerales plomizos que forman objeto de importante beneficio en el litoral. Galénas, carbonatos, sulfatos y arseniados de plomo. Su aspecto es generalmente arcilloso y escoriforme cuando no abunda el plomo blanco.
Monreal (D. Luis Natalio).	1	Linares.	Cobre nativo y cobre oxidado en masa.
Naranjo y Garza (D. Felipe).	1	Mina Suer-te.-Hiendelaencina.	Plata cornea con cristales de sulfato de barita teñidos por el cloro-bromuro de plata.
Id.	2	Mina San José.-Gargantilla de Buitrago.	Galena argéntifera, hojosa y compacta con ganga de cuarzo y de sulfato de barita.
Id.	1	Mina Santa Clara.-Zamora.	Fosfo-arseniato y carbonato de plomo, cristalizados en varias formas derivadas del sistema del prisma recto rectangular. (Dufr.)

Pellico (D. Ramon).	1	Mina del Carmen.-Sierra Almagrera.	Azurita (carbonato de cobre) en prisma recto romboidal, forma derivada del tipo tercero. (Dufr.)
Id.	1		Selenita (yeso hidratado) con fajas de hierro ocráceo que marcan planos de cruceo de un prisma oblicuo romboidal.
Peñuelas (Don Lino).	1	Término de Hellin.-Camino de Rio-par.	Silicato de magnesia hidratado. (Esteatita blanca, impropriamente llamada también creta de España y de Bianzon).
Id.	1	Lorca.	Un pez fósil (familia Cyprina) sobre marga lacustre.
Perez Moreno (D. Andres).	1	Aracena.	Cal carbonatada en romboedros agudos con un agrupamiento a propósito para el estudio de la teoría de decrecación de las moléculas integrantes de los cristales.
Id.	1	Rio-Tinto.	Acido arsenioso en octaedros regulares y oropimente y rejalgar, procedentes de la calcinación de minerales piritosos.
Ponce de Leon (D. Remigio).	1	Benalmadena.-Málaga.	Hierro hidratado (Limonita) en cristales epigénicos (dodecaedros pentagonales) forma hemiedrica dominante de la pirita amarilla de hierro, de cuya descomposición, sin duda, aquellos proceden.
Rua Figueroa (D. Ignacio).	1	Aracena.	Grupo de cristales romboédricos de cal carbonatada.

Rua Figueroa (D. Ignacio).	2	Rio-Tinto.	{ Acido arsenioso cristalizado, y oropimente y rejalgam, procedentes de la calcinacion de minerales piritosos.
Id.	1	Aracena.	{ Grande ejemplar de estalactita caliza niviforme.
Rüker (D. Juan).	1	Monterrubio-Burgos.	{ Cobre gris mate, pardo negruzco en cristales combinados del sistema cúbico. (Dufur.)
Ruiz y Leon (D. José María).	1	Sierra de Gador.	{ Caliza fosilifera, ejemplar único en su clase y difícil de clasificar en sentido paleontológico. Parecen sin embargo referirse algunos de sus fósiles á la familia de las Arcas.
Id.	1	Mina Estrella de Adra.-Sierra Almagrera.	{ Atakamita (cobre muriatado).
Sanchez (D. Eusebio).	10	Almadenes.	{ Minerales de cinabrio, sulfato de barita y rocas fosilíferas de los terrenos paleozóicos. Se agregaron estos ejemplares á la coleccion geológica de la cuenca del Guadiana.
Schulz (D. Guillermo).	70	Asturias.	{ Serie importantísima de combustibles fósiles (hulla y antracita principalmente) con un catálogo, clasificado por terrenos, de las minas de Arnao, Ferroñés, Santofime, Tudela, Mieres, Langreo, Siero, Camango, La Riera, Villaviciosa y Rivadesella.

Schulz (D. Guillermo).	40	Id.	{ Serie de los minerales metalíferos de Asturias. Estaño, cinabrio, cobalto gris, carbonatos y fosfatos de plomo, carbonatos é hidrosilicatos de zinc, óxidos de cobre, galeñas y óxidos de hierro.
Vicens (Don Juan).	1	Vilches.-Jaen.	{ Cobre gris oscuro muy brillante, amorfo: da al soplete indicios de cobalto.
Yegros (D. Sergio).	1	Villanueva del Duque.	{ Cristales pseudomórficos de cuarzo sobre cal carbonatada romboédrica.
Id.	2	Estremadura.	{ Galena con ganga de cuarzo hialino cristalizado.
Total de ejemplares.	222		

Ademas de los regalos que preceden, se han hecho otros varios por particulares, ya empleados ó propietarios de minas, ó ya aficionados á este ramo de industria. El Excmo. Sr. Conde del Retamoso, presentó un gran trozo de cuarzo aurífero de Cullera; D. Julian Pellón, tres minerales de galena del Valle de Alcudia en cristalización trapezoidal de gran tamaño; D. Diego Navarro Solér 17 ricos ejemplares de carbonatos, fosfatos, y sulfatos de plomo, que descubrió en S. Martín de Oscos en Asturias, y el señor conde de Moriana un rarísimo trozo fósil de magnesita de Vallecas, que á primera vista parece un tronco de palmera, pero que en rigor debe ser un Zoofito de los glóbulos Amorphozoarios ó Espongiarios, existiendo ademas una colección de menas, rocas y fósiles en cuatro grandes cajones recientemente remitidos por el ingeniero Inspector del distrito de Barcelona D. Felipe Bauzá; pero es difícilísimo el ocuparse del estudio y colocación ordenada de tan numerosos

ejemplares, interin no se amplie el local de nuestro gabinete, como con urgencia se necesita, si ha de arreglarse este de una manera sistemática y si en él ha de llegar á figurar un día la coleccion geográfica de productos inorgánicos de España. Esperamos con fiadanza del celo del Gobierno de S. M. y del de la Direccion general de Industria y para fomento y bien de la del Reino, que no se perderá la ocasion que ahora tal vez puede presentarse para conseguir aquel ensanche. Una ó dos salas, de fácil enlace con las actuales, bastarian para el ob-

ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
		Rs. vn.	Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
766	1058	2116	300	85	25	217	27	282	136	102		

jeto, si con motivo del fallecimiento del Director de esta Escuela, el Excmo. Sr. D. Rafael Cavanillas, variase de domicilio su familia apreciable. Asi habria dentro de su misma casa un recuerdo vivo de este ingeniero y gefe, verdaderamente distinguido y benemérito, como fundador que fue de la coleccion geográfica de España, segun lo hemos dicho en nuestra cátedra, y consignado tambien en el tomo 2.º, pág. 676 de esta *Revista*.

F. NARANJO Y GARZA.

TICA.

de Adra en el presente mes á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	
De bitargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
21	16 ½	820	656	22818	27802	29155	87465	89581

Adra 31 de diciembre de 1853.

Nota que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
6	45.792	51.677	De Málaga, Villaricos, Pavas, Motril, Lanteira y otros.	4.266	2

Adra 31 de diciembre de 1853.

VARIEDADES.

A pesar de lo que hemos espuesto en nuestro número 84 respecto á los periódicos que copian de la *Revista minera* todo lo que les parece, sin indicar su procedencia, el *Vapor*, periódico minero que se publica en esta corte, insiste, con una conducta que por cierto no le honra, en tomar de nuestro periódico todo lo que le conviene sin señalar el origen de semejantes artículos conculcando todos los principios de educacion, de deferencia, y las prescripciones legales establecidas sobre propiedad literaria. Por hoy nos concretamos á indicar el periódico que tales abusos comete; si estos se repitiesen, obraremos de otra manera.

M. Forster, director de las oficinas Derwent-Iron-Works. en Consett, ha fabricado últimamente cuatro planchas de hierro dulce de prodigiosas dimensiones, pues son de 17 pies, 5 pulgadas de largo, 5 pies de ancho, y $1\frac{1}{2}$ pulgada de grueso, con

el peso cada una de 55 quintales ingleses. Es este un estuerzo inaudito hasta ahora en esta clase de fabricacion de hierro.

Las minas de galena del distrito Superior ó de Galena en los Estados Unidos, antagonistas de las nuestras en Sierra de Gador, van presentando una decadencia notable de productos, como indica el siguiente estado:

	Barras de 70 libras.	Precio. Pesos fuertes.		Barras de 70 libras.	Precio. Pesos fuertes.
1841	452.814	2,24	1847	772.756	3,17
1842	447.909	2,24	1848	681.969	3,24
1843	559.261	2,34	1849	628.934	3,67
1844	627.672	2,80	1850	568.589	4,20
1845	778.498	2,96	1851	474.415	4,08
1846	732.405	7,89	1852	408.628	4,12

Segun nos escribe nuestro corresponsal de Rio-Tinto se ha verificado con el mejor éxito un ensayo en grande escala para la calcinacion de aquellos minerales, por el nuevo método inventado por D. Agustin Martinez Alcibar, en una zanja cubierta que existe en el Cerro de las Vacas. Dicho ensayo consistió en la calcinacion de seis rebezos de mineral crudo, ó sean 6.500 arrobas; habiendo dado fuego el 17 de diciembre, se halló todo el mineral completamente calcinado al fin de dicho mes, sin haber encontrado la capa superficial de mineral crudo, que siempre resulta en las teleras al aire libre y á que se da el nombre de *capa blanca*; en la continuacion de la zanja cubierta se notó gran porcion de azufre depositado en sus paredes, y por su extremo salieron los humos sin color, percibiéndose en ellos tan solo el olor del ácido sulfuroso, lo que indica que á la corta distancia de 300 varas desde el punto donde se efectuaba la calcinacion del mineral, ya los humos habian depositado la cantidad de azufre libre, de ácido arsenioso, ácido sulfúrico y demas sustancias que causan la muerte de los vegetales.

Damos el mas cumplido parabien á nuestro compañero y colaborador el estudioso ingeniero Alcibar por el buen resultado de sus trabajos, animándole á que continúe con toda asiduidad

en la realizacion del vasto plan y proyecto que para el beneficio de los minerales de aquel establecimiento tiene propuesto, y de que hemos dado cuenta á nuestros lectores en el tomo 4.º, página 576.

Segun vemos por los diarios de Córdoba, es muy notable el movimiento minero que se advierte de algun tiempo á esta parte para la explotacion de la riquiza que encierran los valles carboníferos de Espiel y Belmez, desde que la esperanza de ver realizada cualquiera de las líneas de ferro-carriles proyectadas de Málaga y Sevilla han hecho concebir la esperanza de poder utilizar aquellos inmensos productos.

En Belmez se están haciendo grandes acopios de materiales para las fabricaciones de casas y oficinas para la explotacion de las riquezas de aquella sierra, y el *Diario de Córdoba* inserta casi diariamente denuncios y reconocimientos de nuevas minas en aquellos puntos.

Tenemos entendido que por la Direccion general de Agricultura é Industria se han pedido las noticias necesarias para proveer las plazas de delineados de las inspecciones de minas en personas que reúnan los conocimientos necesarios. Nada mas justo, y elogiamos, á ser cierta esta medida, el celo del Sr. Director de Agricultura, Industria y Comercio.

Segun nos escriben de Aguilas, la mina *Los dos Amigos* del término de dicho pueblo, que se halla en el Lomo de Bas, va adquiriendo cada dia mayor importancia por las circunstancias del criadero y riqueza del mineral. Escitamos el celo y vigilancia del ingeniero del distrito, pues segun nuestras noticias la mina se laborea muy mal por estar dada á partido.

En Sierra Almagrera se siguen haciendo descubrimientos importantes, no solo en el Barranco Jaroso, sino en otros como el del Frances, etc. Comunicaremos á nuestros lectres los detalles que vayamos adquiriendo.

Se nos ha asegurado que por una Real orden de fecha muy reciente se nombra un comisionado régio para que pase á inspeccionar el establecimiento de Rio-Tinto, cuyo empleado tendrá las mismas atribuciones que el superintendente de Almaden. En otro número nos ocuparemos de tan grave asunto con la detencion que merece, y sin consideracion de ningun género espondremos nuestra opinion sobre el nombramiento de empleados que juzgamos no sean los mas competentes, y que á la par que pueden crear graves obstáculos aumentan el presupuesto de aquel desgraciado establecimiento.

Contestacion al número 80 de El Vapor.

Ocupándose el periódico minero *El Vapor* en su número 80, correspondiente al dia 6 de enero, del articulo que publicamos en el número 86 de la *Revista minera* con el titulo de «Consideraciones sobre el artículo 13 de la ley de minas,» manifiesta que los artículos 11 y 13 de la ley de minas no pueden examinarse aisladamente, y que el 2.º es una consecuencia del 1.º No consideramos nosotros tan intimo ese enlace que no pueda examinarse aisladamente el artículo 13, como lo hemos hecho; pero dejaremos á un lado este disentimiento de opinion para ocuparnos del que nos ofrece el modo que tiene *El Vapor* de resolver la primera cuestion que establece.

En ella conviene con nosotros en que debe haber un minimum de latitud para las pertenencias estraordinarias, y añade que está muy claramente espresado en la ley y que es de $133\frac{1}{2}$ varas. Este número es precisamente dos terceras partes de la latitud de una pertenencia comun; pero nosotros no hemos entendido la equivalencia de este modo. Para esto hubiéramos formado un rectángulo de 40.000 varas de superficie, y queriendo dar á su altura y base la relacion de 3 : 2 que tienen en las pertenencias ordinarias, hallariamos que su altura seria de 245 varas y su base de 163,27 varas.

Admitiendo sin embargo para las pertenencias estraordina-

rias el límite mínimo de $155 \frac{1}{3}$ varas de base, no convenimos con *El Vapor* en que su longitud tenga por máximo el de 300 varas. ¿Qué dice la ley? que se puede conceder aquellas pertenencias siempre que entre minas demarcadas haya un espacio franco en el que se pueda acomodar un rectángulo equivalente á las dos terceras partes de una ordinaria por lo menos. ¿Por qué hay necesidad de fijar el minimum de latitud? Por la conveniencia de la explotación. ¿Qué males resultan para esta de que la longitud se llevé al maximum? ¿No se hacen concesiones de 600 y hasta de 900 varas de longitud (1)?

De la misma manera fija *El Vapor* el maximum de latitud de estas pertenencias en 200 varas; de suerte que segun su opinion no pueden tener cabida las pertenencias que formen un cuadrado de 244 varas de lado, ni las que se pueden formar sobre una altura de 250 varas variando la base desde 200 hasta 240 varas. Nosotros creamos lo contrario y deseáramos se fijase una resolución sobre estos casos.

En los demas puntos *El Vapor* es de nuestra opinion, y aunque nada dice sobre nuestro parecer respecto á las demasias que deben repartirse en proporcion á las líneas de contacto, su silencio nos autoriza á creer que no le ha hallado fuera de razon.

LUCAS DE ALDANA.

La Escuela de minas de Francia ha recibido últimamente de M. Domeyko un precioso ejemplar procedente de la mina de Chanaveillo en Chile, que contiene hermosos cristales de clorobromuro de plata, de 6 á 8 milímetros de lado, y otro mineral sumamente raro, cual es el yoduro de plata en pequeñas láminas de un blanco anacarado bajo la forma de tablas de seis caras regulares: es decir, que hoy día se conoce el yoduro bajo dos formas diferentes, en cubo y en prisma de seis caras regular: todavía no se puede resolver si este mineral presenta un nuevo ejemplo de dimorfismo ó si realmente existen dos especies de yoduro de plata.

(1) Téngase presente que la ley al fijar la palabra *equivalente* lo hace respecto del área del rectángulo y no de las líneas que lo forman.

Mina antiquísima en Asturias.

Son algun tanto conocidas del público muchas minas antiguas que se encuentran en la mitad occidental de Asturias y explotaron mayormente oro, algunas estaño, otras galena argentífera y muy pocas cobre; pero mucho mas antigua que todas ellas parece ser la primitiva explotación de una mina de cobre que de pocos años aca benefician los Sres. Noriega y Fanjul, situada en el Este de Asturias, en términos de Onís á cosa de una legua del célebre punto de Covadonga. Esta mina, que hoy se llama del *Milagro* y es de regular producción, dirigida con admirable orden, actividad, economía y acierto por sus dueños los Sres. Fanjul y Noriega, está sobre un filon algun tanto irregular, á veces rico, que arma en roca caliza de la edad carbonífera; el mineral es mayormente carbonato azul y verde con algo de cobre gris, todo impregnado en una especie de dolomía blanda de color de tabaco, y tambien acompañado por trechos de barro rojizo. Fue descubierta á causa de labores antiguas sumamente irregulares que se notaban en la superficie en diferentes puntos al hilo del criadero.

Con motivo de la nueva explotación bien arreglada de este filon cobrizo, ha habido que desatorar ó despejar algunas de las labores antiguas y en el fondo de ellas, debajo de escombros, se han encontrado huesos humanos, algunas calaveras, muchos trozos y puntas de asta de ciervo, muchos martillos hechos de asta de ciervo en vez de hierro, algunos guijarros de cuarcita traídos del río, escogidos con mucha pericia, porque tienen la forma de elipsoides algo aplastadas, pero del todo simétricos, en los cuales se ve una ligera ranura ó raimiento artificial, de un dedo ó pulgada de ancho, que circunda al guijarro por el medio en su perímetro mas corto.

Dichos guijarros de cuarcita, completamente simétricos, aunque de diversos tamaños, y desde 3 hasta 18 libras de peso, podrán haber servido de pesas ó tambien como herramienta ó instrumento de golpe, no siéndonos posible hoy decidir cuál de estos dos usos hayan tenido en efecto. Las puntas de asta de

ciervo servian sin duda á los antiguos esplotadores de esta mina en calidad de cuña y punterola, porque están todas gastadas ó rotas en la punta. De la parte mas gruesa de las astas de ciervo cortaban dichos mineros unos trozos de cinco pulgadas de largo, y haciendo en cada uno un agujero elíptico, del todo como el oido de un martillo de barrenar de Almaden, es de suponer les pondrian un mango de madera para servirse de ellos como martillos.

Mas el principal medio de vencer la dureza de la piedra ó roca caliza en dichas labores antiguas eran las caldas, ó sea la aplicacion de la lumbre de leña al costado, al suelo y al techo de las cuevas, porque es sabido que estas caldas (que aun hoy se usan en algunas minas) producen el resquebrajamiento de la piedra, haciéndola practicable á toda herramienta; la evidencia de haberse usado dicho medio en la mina referida está demostrada por la mucha ceniza, carbon de leña y hollin que se nota en todas aquellas labores antiguas.

No desciframos la causa de hallarse en ellas huesos y calaveras humanas; no sabemos de fijo el uso ó destino de los guijarros simétricos de cuarcita, pero no cabe duda en que aquellos primitivos mineros se valian de astas de ciervo para usar las puntas como cuña y punterola, y los trozos gruesos como martillos con mango de madera, y sabemos que hasta el día no se ha encontrado en esas antiquísimas labores la menor señal de herramienta de hierro ni de otro metal, ni candiles ni otros objetos de barro cocido: debemos deducir que dichas labores son muy anteriores á la época de los romanos en España y tambien á la de los fenicios. Tal vez mas adelante obtengamos algun dato mas que ayude á determinar la remota antigüedad y á aclarar otras circunstancias singularísimas de tan lentos y penosos trabajos mineros, cuya mayor profundidad, al parecer, no pasó de doce varas.

ERRATA. Pagina 63, línea 1.^a del número anterior, dice: *importancia*, léase: *importacion*.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

ESPOSICION A S. M.

Señora: Uno de los elementos mas indispensables para el progreso de la industria y de la navegacion, es la ulla ó carbon mineral, de que tantos y tan abundantes criaderos encierra el territorio de la península. La necesidad de fomentar su esplotacion se hace sentir cada dia mas, no solo por la circunstancia de que en todas partes aumenta el consumo, sino porque recientemente y en virtud de distintas causas se ha notado que la produccion no sigue la misma proporcion de desarrollo. El mejor medio de conseguir que esta produccion aumente en España, es facilitar las comunicaciones, y mientras esto se consigue, quitar las trabas que entorpecen la circulacion de un producto tan importante. Con este objeto el Ministro que suscribe tiene la honra de proponer á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 1.^o de febrero de 1854.—Señora.—A L. R. P. de V. M.—Agustin Esteban Collantes.

REAL DECRETO.

En vista de las razones que me ha espuesto mi ministro de Fomento, vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.^o Quedan exentos del pago de los derechos de carga y descarga que establece el Real decreto de 17 de diciembre de 1851 los carbonos minerales que, procedentes del pais, se

Tomo V. (15 de Febrero de 1854).

embarquen en sus puertos, ya para el extranjero, ya para otros de la península é islas adyacentes.

Art. 2.º El ministro de Hacienda dictará las disposiciones oportunas para que desde el día 15 del mes actual se observe la citada exencion en todas las aduanas del reino.

Dado en Palacio á 1.º de febrero de 1854.—Está rubricado de la Real mano.—El ministro de Fomento, Agustin Esteban Collantes.

Estado de la cuestion del desagüe en las minas del Jaroso de Sierra Almagrera.

PRIMERA PARTE.

Cuatro años despues del descubrimiento del filon Jaroso en cuyo trascurso se profundizó bastante en las minas que lo explotaban, merced á la docilidad de la roca y á la carencia de agua, se dió una voz de alarma pronosticando que llegaría el dia en que aquella apareciese para detener en su acelerada marcha á los explotadores del rico filon, y al mismo tiempo se indicaba el trazado de un socavon al N. que desembocase en la rambla de Mulería, con la idea sin duda de que sirviese de exploracion, si por dicha existia en aquel terreno un sistema de filones.

Este grito de alarma no fue atendido porque el riesgo parecia bien remoto á las empresas; pero otros cuatro años vinieron á dar la rozon al siniestro augurio. El agua llegó á verse en la mina de las *Animas* el año 1845 y en el de 1847 todas las ricas habian llegado á su nivel.

En estos dos años de intermedio se acordó por los socios la adquisicion de una máquina de vapor para el desagüe de estas minas, medio que pareció mas breve y ventajoso que el de la apertura de un socavon, cuya realizacion se consideró siempre muy tardia para que á ella se aviniere la impaciencia de las empresas. Este acuerdo tuvo lugar el año 1846 nombrándose ademas directores del desagüe á los que lo eran de las labores de la *Esperanza* y *el Carmen*, D. Juan Fernando Feigenspan y Don

Antonio Falces, á quienes se autorizó para ponerse de acuerdo con las principales fábricas y elegir entre ellas la que mas ventajas ofreciese.

No tengo noticia de los estudios que se hicieron ni de las razones científicas que decidieron el uso de la máquina, ni de los que debieron naturalmente seguir para fijar su potencia. Determinar la cantidad de agua que habia en las minas y señalar los medios de darla salida para escoger entre ellos el mas económico, debieron haber sido los objetos de constante observacion y discusion detenida para llenar las formalidades del examen de la cuestion y cubrir el espediente.

Pasáronse otros cuatro años desde el acuerdo de desaguar las minas con máquina de vapor, hasta que llegó esta al puerto de Villaricos en el año 1850. Esta dilacion no debe justificarse aqui donde no se ha visto la mano lenta del Gobierno, donde no ha habido que presentar un simple escrito, ni seguir tramitacion de espedientes, ni obtener informaciones facultativas, donde el interes individual sin trabas de ningun género ha podido marchar al compas de su impaciencia.

En marzo de 1848 se pusieron de acuerdo para costear la máquina, su colocacion y marcha, las empresas de las minas *Animas*, *Constancia*, *Esperanza*, *Carmen*, *Observacion* y *Rescatada*, todas en disfrute del filon, escepto la *Constancia* que solo espera alcanzarle cuando por su tendido salga de la pertenencia *Esperanza*, lo que debe suceder á las 400 varas de profundidad, y se eligió el pozo de la *Constancia* por ser el mas bajo del terreno para su colocacion.

Desembarcóse la máquina de 100 caballos de fuerza, de baja presion, con expansion y condensacion y de traccion directa con tres calderas de 55 caballos cada una, y los tubos y juegos de bombas correspondientes, á fines de 1850, y se condujo á la sierra reformando algunos trozos del camino, procediéndose desde luego á montarla, operacion que se vió terminada á fines de 1851. La máquina con sus adherentes tenia de coste despues del desembarco 20.000 duros.

Los primeros trabajos de construccion del edificio que habia de contenerla estuvieron á cargo de los directores del desagüe

con sujecion á los planos remitidos por la fábrica. Para montar la máquina llegó enviado por la casa constructora el ingeniero mecánico D. Pablo Colson en cumplimiento de una de las condiciones de la contrata que era dejarla establecida y en buena marcha por cuenta de aquella.

Llegado este caso, y habiéndola visto marchar, certificaron los mencionados directores del desagüe que la máquina satisfacía cumplidamente á todas las condiciones estipuladas al hacer el pedido, cuyo documento sirvió para formalizar el tercer plazo del pago de su ajuste. Aquí debia terminar la mision del Sr. Colson, quedando uno de sus ayudantes al servicio de las empresas para el cuidado inmediato de la máquina; mas los Sres. Falces y Feigenspan lograron convencer á aquellas de la conveniencia de contratar á Colson para dicho servicio, y así quedó resuelto señalándole el sueldo de veinte y cinco francos por dia.

Después de repetidos ensayos que tuvieron lugar en los cuatro primeros meses del año, empezó á andar la máquina dia y noche la mañana del 27 de abril de 1852, y no se paró definitivamente hasta la tarde del 9 de junio, durando esta campaña 1044 horas, en las cuales se suspendió para atender á reparaciones 127 horas, quedando en 917 las de trabajo efectivo.

Esta experiencia de 43 dias y las observaciones subsiguientes hasta el 24 del mismo mes en que publicó su memoria, sirvieron al Sr. Colson para fundar sus argumentos y sus cálculos, de los que deduce ser insuficiente la máquina para adelantar en el desagüe por el motivo de haberse encontrado mayor cantidad de agua que la que se habia previsto.

En la junta general de accionistas celebrada en Cuevas de Vera el 8 de agosto de aquel mismo año, se espuso la situacion del desagüe y el contratiempo experimentado, por medio de tres escritos que han visto la luz pública y se leyeron sucesivamente por los Sres. Colson, Falces y Feigenspan.

Los datos que presenta el primero, desnudos de todo aparato científico, y hasta desentendiéndose de la descripción de la máquina, su modo de trabajar, dimensiones de las calderas y fuerza en caballos, se fundan en la observacion de los 43 dias de su marcha, y son:

Que en 240 horas, con $5\frac{1}{2}$ pistonazos por minuto, produce una baja en el nivel del agua que hay en las minas de 0,186 metros; pero que en el mismo tiempo produce otra baja de 0,25 metros en un depósito latente que arroja un manantial cada vez que tira la máquina. A este manantial ó surtidor de agua, cuya existencia no pudo sospecharse hasta que se ha tocado con la realidad, llama la *venida de agua constante* y es, según su explicacion, la verdadera causa que ha hecho impotente el esfuerzo de la máquina en fecundos resultados. Aquellas dos cantidades sumadas componen 0,436 metros, que es lo que hace bajar el nivel en ambos depósitos.

En las mismas 240 horas estrae la máquina 11.637.241 litros de agua tomados en parte del depósito á que corresponden las profundidades de las minas, y en parte de lo que arroja el surtidor que solo aparece cuando aquella tira. La entrada de este manantial gradua en 6.672.750 litros, que toda la chupan las bombas, tomando además 4.964.511 litros del agua de la mina.

Por la baja de nivel en el agua de las profundidades y la cantidad que gradua salir de ellas, calcula la superficie de este manto de agua en 40.000 varas cuadradas ó 26.153 metros cuadrados, aunque sin poder determinar los lados que contornan esta superficie.

Reasumiré estos datos para tenerlos á la vista:

Cantidad de agua que toma la máquina	
en un minuto.	1.100 litros.
Id. id. en una hora.	66.000
Id. id. en 240 horas.	11.637.241
Produccion en 240 horas del manantial ó	
venida del agua.	6.672.750
Gastos ocasionados en el mismo tiempo	
por la máquina.	9.015 reales.
Estension de la superficie del nivel del agua 40.000 varas=	
26.153 metros cuadrados.	

La primera consecuencia que se deduce de estos datos es, que para bajar 0,186 metros el nivel general del agua en las minas, es preciso gastar 9.015 rs. ó invertir diez dias.

«Podría haber sucedido, dice Colson, que la máquina hubiese tenido menos fuerza y que no tomase en dicho tiempo mayor cantidad de agua que la que surge del manantial, entonces la máquina hubiera podido marchar constantemente y durante años sin hacer bajar una sola línea el nivel de las aguas, y todos los gastos ocasionados por esta marcha, habrían resultado en pura pérdida.... trabajar de esta manera sería un absurdo manifiesto. Pero es preciso no hacernos ilusión; nosotros nos hallamos cabalmente en el mismo caso. Esta no es mas que una cuestión de mas ó de menos; es decir, que en lugar de gastar el *todo* inútilmente, no gastamos mas que la *mitad y algo mas.*»

Propone en consecuencia aumentar la fuerza montando otra nueva máquina que tome doble cantidad de agua que la actual, y haciendo sus cálculos consigna que en 240 horas habrá bajado el nivel general 1,058 metros gastando 22.917 reales, que para una vara corresponden 18,018 reales.

Con la máquina existente para bajar la misma vara se gastarían 40.519 reales y 45 días, y para bajar el nivel 100 varas serían necesarios 4.051.900 reales y 12 años, 3 meses y 24 días.

Con las dos máquinas se tardará en bajar una vara en el nivel 189,6 horas (7 días y 21 horas), y para bajar 100 varas dos años y tres meses con el coste de 1.810.800 reales en este último caso.

Finalmente, espone su proyectada máquina de doble efecto útil que la primera y cuyo coste puesta abordo en Amberes gradúa en 500.000 reales, y en otros tantos el montarla hasta la profundidad del nivel actual preparada para 100 varas mas con cinco calderas de 33 caballos cada una, y se compromete como contratista á formar una sociedad responsable que realice sus promesas por la suma de 55.000 duros en el término de 18 meses.

La memoria del Sr. Falces, que es la mas rica en noticias, empieza por dar á conocer los pasos precursores al pedido de la máquina dados por él y el Sr. Feigenspan nombrados directores del desagüe despues de constituida una junta para el mismo ob-

jeto, decidiéndose entre varios medios por una de vapor que fue siempre el primer pensamiento, y eligiendo la fábrica de Haine St. Pierre en Bélgica por las ventajas que ofrecieron sus proposiciones. Manifiesta la crítica que se ha hecho mas tarde de esta elección, y afirma que sin embargo la máquina ha satisfecho cumplidamente las condiciones estipuladas en el pedido.

Acerca de la fuerza de la máquina confiesa que siendo insignificante la cantidad de agua que afluia á las minas, pues que dos cuadrillas de albañiles que trabajaban en la fortificación bastaban para agotarla en las trancadas, quisieron proveerse de repuesto, de fuerza, y se decidieron por 100 caballos, con el fin de que alcanzase á 400 varas. Pero tan pronto como dispuesta la máquina se propusieron ahondar el pozo maestro y se atravesó la salvanda del filon por su pendiente, afluyó tal cantidad de agua y tan violentamente que en pocos minutos quedó inundada la caldera. Entonces fue cuando Colson, el mismo Falces y los operarios tuvieron que rectificar su opinion acerca de la cantidad del liquido que hasta allí se habia considerado muy pequeña.

Por mucho tiempo se sostuvo que este agua procedia del mar, y á esta opinion debió contribuir en gran manera una nota que contiene el plano de Sierra Almagrera levantado por los Sres. Madariagas, que dice: «el punto culminante de la Sierra, que es el puntal del Ruso, se halla á 962 pies castellanos sobre el nivel del Mediterráneo.»

Una nivelacion del Sr. Falces desde la boca del pozo *Constancia* á 180 varas sobre el nivel del agua subterránea, al puntal Ruso da 225,85 varas de subida, de modo que habiéndolo sido exacta la altura de 320,66 varas hallada para el puntal Ruso por observacion barométrica, resultaria el nivel del Mediterráneo 85,19 varas mas alto que el agua de las minas.

Esta mayor altura del agua del mar pasó como cosa corriente hasta que el indicado Sr. Falces practicó una nivelacion desde el mismo puntal Ruso al mar y obtuvo 436,16 varas de descenso, cuyo resultado destruye completamente la opinion hasta entonces admitida, y ofrece por el contrario un desnivel de 50,51 varas en favor del agua de las minas, esto es, que

el nivel de estas se halla á 30,31 varas de altura sobre el del mar.

Esta diferencia entre ambos niveles lo halló comprobada por operaciones anteriores que le daban hallarse el agua de las minas $18\frac{1}{2}$ varas mas honda que las arenas de la rambla de Mulleria, á donde se proyectó primeramente desembocase el socavon y cuya realizacion demostraban estos hechos ser ya ineficaz ó imposible.

Continúa la memoria del Sr. Falces combatiendo varios argumentos que aun se esponian en apoyo de que el agua procedia del mar, y concluye este capítulo manifestando que puesta en marcha la máquina se evitaba el tener que desaguar parcialmente las minas, como se llegó á temer, puesto que el agua baja en todas ellas asi en las *Animas* como en *S. Cayetano*, que son los extremos del filon.

Describe en el capítulo siguiente los entorpecimientos y daños que ha producido la calidad del agua de las minas en la máquina de vapor, concluyendo de esponer el poco ó ningun efecto útil obtenido por medio de aquella, debido á dos causas principalmente, la *cantidad* y la *calidad* del agua.

El resto de su memoria trata de la situacion que entonces presentaba el desagüe y los medios de mejorarla que, en su concepto eran activar la colocacion de una nueva caldera y la composicion de las demas, acudiendo á otra segunda máquina si esto no bastase, y deteniéndose á esplicar los medios conocidos para estos casos, se estiende en consideraciones acerca de la aplicacion que pudieran tener en el presente los socavones al mar, hácia los cuales no se muestra muy bien dispuesto.

La memoria del Sr. Feigenspan, por el contrario, se inclina del lado de los socavones despues de varias observaciones acerca de la baja del nivel del agua, que atribuye en parte á la temperatura, y algunas propiedades de este líquido en aquellas minas. La opinion de este último ingeniero fue combatida en la junta por sus dos colegas de direccion, hasta que haciéndose violento el debate para los socios, se levantó la sesion, acordándose el nombramiento de una comision pericial que practicase el reconocimiento de la máquina, y de una junta de desagüe com-

puesta de dos socios por cada mina para que presenciase el reconocimiento y siguiese la gestión de tan importante asunto.

El reconocimiento se verificó aquel mismo año por los señores Brunton y Gray á presencia de la junta y del Sr. Colson, manifestando la comision pericial que la máquina en el estado que la encontraban no era bastante á producir el efecto apetecido en la estraccion de aguas. El Sr. Colson no acertó á satisfacer á las observaciones que le fueron dirigidas, y en su virtud quedó separado de su cargo.

Una de las preguntas que dirigió la comision fue por qué no se aumentaban los pistonazos ó pulsaciones que podian llegar hasta nueve en el minuto, y fuéle respondido que no podía la máquina resistir aumento. Tambien se indicó que las calderas eran pequeñas y se dispuso forrar el cilindro y modificar los hogares.

El maquinista Mr. Gray quedó encargado de estos reparos y comprometido á dejarla en buena marcha; se constituyó en las minas con un intérprete hácia los últimos meses de 1852, modificó los hogares, remendó perfectamente las calderas, forró el cilindro, y en las pruebas de ensayo cargó todos los contrapesos de repuesto para cuando la máquina tirase de 300 varas, y pareciéndole aun esto poco, añadió un grosero contrabalancin consiguiendo con todos estos recargos el efecto contrario que debia buscarse, esto es, que el piston, á pesar de la accion en su favor del tirante, bajaba con mas lentitud que subia, lo que demuestra, que este maquinista, siendo muy buen oficial de taller no comprendió la teoría de la máquina.

En este tiempo se ausentó diferentes veces, unas con objeto de comprar piezas en Barcelona, y otras con varios pretextos, y en uno de estos viajes, en febrero de 1855, dirigió una carta á uno de los principales socios en que le decia haber concluido la habilitacion de la máquina; pero que no volvia á presentarse en las minas por no juzgar bastante garantida su seguridad personal.



Relacion de las minas de cobre de Rio-Tinto, en la provincia de Huelva, que D. Fausto de Elhuyar dirige á la comision especial de administracion y recaudacion del crédito público

(CONCLUSION).

Deseoso de asegurarme de la correspondencia de este plan en la práctica, dispuse otra medida, en que dando á la nueva línea el declive con que deberian colocarse las canales, se fueran señalando los puntos por donde pasase, y el en que rematase en el origen de las aguas, empezando la operacion desde la boca del socavon. Tomé al mismo tiempo la precaucion de hacer construir un nuevo nivel mayor que el empleado en la primera nivelacion, recelando que por ser demasiado chico no hubiese proporcionado en ella la conveniente exactitud. Verificando uno y otro sin mas tropiezos que lo bajo del techo del socavon en algunos cortos tramos, el fin de la línea ha venido á dar trece pulgadas debajo de la superficie del agua en la cabeza de la primera canal, y de consiguiente con la ventaja de vara y media respecto de la primera medida.

De este modo quedará el canaleo si no en toda su perfeccion, á lo menos con la que permiten las circunstancias, estándose siempre á tiempo de aumentar su declive, haciendo al efecto la obra que es indispensable, y por ahora se procura evitar, si se reconociere que la diferencia de la pureza de los cobres la exigia absolutamente. Al presente no habrá mas que elevar en algunos tramos el techo del socavon de una moderada cantidad y sin mayor gasto, y aun en aquel evento servirá siempre lo que se haga.

La longitud horizontal de los dos extremos de las canales actuales es de 233 varas, y la del socavon entero asciende á 584. Puede en consecuencia duplicarse el canaleo, y con este aumento de estension es de esperar se despoje á las aguas completamente de su cobre, aumentándose á proporcion la produccion aun de este metal sin mas gasto que el del hierro que demande. Asi se logrará plenamente el objeto á que se dirige la

reforma, para la cual hay ya dispuestas sesenta y cuatro canales, y convendrá se proporcionen las demas que se necesiten hasta el número que la observacion indique precisas, pudiendo suceder no lo sean todas las que caben en la estension del socavon.

De la calcinacion de los minerales.

La calcinacion de los minerales se ejecuta en unas grandes plazas formadas al aire libre en las inmediaciones de los tiros por donde se extraen de las minas, á las que se conducen de los alpendes ó galeras en que se recogen, sin separacion alguna de clases, que no contemplo necesaria á vista de la uniformidad y cortisima diferencia en sus calidades y de las ningunas matrices que contienen.

En la actualidad estos trabajos están parados. Segun la relacion que de ellos se me ha hecho, sobre una capa circular de 5 á 6 varas de diámetro y media vara de alto de cepas ó raices de brezo, madroño, lentisco y leña de encina, cubierta con algunos haces estendidos de rama de brezo, se forma otra de mineral crudo de una terecia, y sobre ella, dejando un vacío en toda la circunferencia, se va subiendo en medio un cono con los pedazos mal quemados de la segunda y tercera calcinacion, llamados *duros*, que al rededor se cubren con mineral crudo, conservando en el centro un hueco que desde la capa de leña sube hasta la vértice y se llena de carbon para encender por él el *horno*. Asi llaman al cúmulo cónico que de este modo se forma, sin ninguna menudencia que lo cubra, en el que entran tres tareas de mineral crudo de á 140 cubetas de 7 arrobas cada una, y componen 735 quintales. Su quema, que solo se hace en el verano á causa de los desperdicios que dicen se experimentarían con las aguas en las demas estaciones, dura de 12 á 15 dias, segun el tiempo, dejándola asi sola, sin cuidar nadie de su progreso. La leña para cada horno cuesta unos 130 á 140 reales, y de carbon solo se gasta una marquilla, que vale tres. De estos hornos se forman muchos á la vez.

La segunda y tercera calcinacion que se dan á los mismos minerales, solo se distinguen de la precedente en la uniformidad

con que se cargan los hornos y en la separacion que al fin de la operacion se hace de los pedazos mal quemados para destinarlos á la primera ; siendo igual el gasto de leña y carbon y mas corta su duracion, que especialmente en la tercera no pasa por lo regular de 8 dias.

Segun esta relacion el costo y la duracion de estas operaciones parecen bien moderadas, pero el abandono en que se dejan ofrece reparo, debiendo producir mucha desigualdad en la quema, y resultar en las dos últimas abundancia de duros que vuelven á la primera. Este es el concepto que en globo he podido formar sobre ellas, exigiendo su rectificacion un exámen mas prolijo del procedimiento en su efectiva actividad (1).

De la fundicion de los minerales.

La misma inaccion que en las calcinaciones reina en las fundiciones. Por esta razon y el ningun apunte que se ha llevado en estas oficinas del mineral quemado recibido en cada una, ni del fundido en sus hornos por dias ni por semanas, ni de la proporcion de su mezcla con las escorias, único fundente que se ha empleado, habiéndose hecho todo á ojo y cómo mejor ha parecido á los mismos fundidores, segun las ocurrencias de sus operaciones, y no habiendo mas constancia que del producto en cobre negro en cada quince dias, es imposible en lo absoluto formar juicio sobre el modo en que se han practicado dichas operaciones, ni de la correspondencia de sus productos á la ley de los minerales de que han procedido, sino por inferencias inexactas. Solo puede presumirse de la pesadez y aspecto compacto de las escorias que de ellas han resultado, no haber sido dirigidas con el debido conocimiento y acierto. De las circunstancias de la contaduría tampoco he podido deducir por los dias ocupados en todo el año de 1803 en las fundiciones de

(1) Desde la época á que se refiere el distinguido Elhuyar, la calcinacion de los minerales ha sufrido modificaciones de consideracion, adoptando por último las llamadas *teleras*, que en 1839 ensayó con muy buen éxito el malogrado ingeniero del Cuerpo de minas D. Ignacio Goyanes.

todas las fábricas, y los cobres negros que rindieron, sino que cada horno en comun solo produjo en 24 horas á razon de $4\frac{3}{4}$ arrobas de cobre negro.

En virtud de esto se hace indispensable que al restablecer estos trabajos, con previo conocimiento de la verdadera ley de los minerales, asi en crudo como calcinados, averiguada por ensayos docimásticos, se examine bien el procedimiento que hasta aqui se ha usado y debe continuar hasta determinar las modificaciones que puedan admitir, como tambien que se hagan algunas pruebas á fin de ver si no seria mas conveniente fundir el mineral con una ó dos calcinaciones, y obtener en una primera fundicion crudos en lugar de cobre negro, para reducir aquellos despues de bien calcinados al estado de este último por segunda fundicion ; pues aunque á primera vista parecerá una duplicacion gravosa, puede por el contrario ser un modo de economizar el gasto y obtener mayor producto.

La copiosa produccion del criadero de estas minas, y la escasez de aguas en sus contornos, han hecho necesaria la multiplicacion de las oficinas para la fundicion de sus frutos, llegando su número hasta diez, ó á lo menos nueve. De ellas se hallan cuatro situadas en la cañada que baja de las minas y de la poblacion, y las demas en la falda del Norte del cerro de Salomon, á un cuarto de legua de las mismas. Las primeras dependen en su giro del agua que sale de aquellas, y las segundas de la que mana de un venero elevado que se reconoce en una cueva del espresado cerro, nombrada del Lago. Cada una contiene dos hornos castellanos con un solo fuelle doble de cuero, que alternativamente les sirve variando su asiento y recibiendo su movimiento de una rueda hidráulica de cubos. Dos de las primeras tienen competente amplitud y elevacion y están en buen estado: las otras dos, mas reducidas y ahogadas, están maltratadas, y sobre todo la una necesita bastante reparacion y reforma. Las otras seis, por hallarse mas distantes y fuera de la vista de los gefes y dependientes del establecimiento, han sufrido mas con el largo abandono, y piden la renovacion de sus techos en la mayor parte, y la consolidacion de varias de sus paredes y estribos de refuerzo. Las ruedas hidráulicas se con-

servan bastante bien en todas. Los fuelles, aunque desarmados algunos de sus cueros, se mantienen igualmente servibles en la mayor parte; pero ni la alternativa de su uso para dos hornos, ni su construcción de cuero pueden aprobarse, debiendo tener cada uno el suyo fabricado enteramente de madera.

La multiplicidad y dispersión ó separación de estas fábricas es un grande defecto en este establecimiento, porque divide y aleja demasiado las atenciones y no pueden celarse como conviene; pero su remedio es difícil por provenir de la falta de aguas en sus cercanías. Ella ha causado la división indicada en dos departamentos distintos, y la segregación de las fábricas en cada uno, teniendo la misma agua que servir las sucesivamente. Si las minas llegaran, como puede esperarse, á tomar incremento en sus productos respecto de los que hasta aquí han rendido, sería mayor la confusión, necesitándose entonces buscar otro tercer paraje para las nuevas que requiriese.

El estado en que se hallan las del departamento del cerro de Salomon, llamadas de los Planes, el poco ó ningun uso que de ellas podrá hacerse en bastantes años, la mayor degradación que en el intermedio irán adquiriendo, y el gasto no corto que para evitarla ocasionaría de pronto su reparación, y en adelante su conservación, infructuosa, son circunstancias que deben pesarse maduramente, á fin de reconocer si siendo posible la conducción del agua de que dependen, á la banda del Sur del espresado cerro, y en elevación competente, á alguna situación inmediata á las minas, no convendría más abandonarlas y construir otras nuevas en este sitio aunque no fuesen en tanto número. Aunque por el ligero reconocimiento que he hecho del origen de dicha agua, no puedo formar juicio seguro del paraje adonde pudiera llegar, concepto que cuando no superase una cuchilla bastante próxima y con poco desnivel respecto de las bocas de los pozos de las minas, y que de la falda meridional de dicho cerro se dirige para el Sur á otro más bajo de figura cónica, nombrado de las Vacas, sería muy superficial la escavación para hacerla pasar por ella. Si así fuese, la ladera occidental de dicha cuchilla ofrece por su elevación sobre el socavon de cementación y moderado declive, comodidad para

plantificar en el intermedio alguna de dichas fábricas, á la vista de la población y de las minas, y el derrame de sus aguas reunido en el del espresado socavon pudiera al mismo tiempo servir para duplicar los hornos en acción en cada una de las que le corresponden. Con sola esta duplicación, más fácil y pronta que la construcción de aquellas, tendría el establecimiento lo que pudiera necesitar en bastante tiempo. En lo demás, el ahorro de fletes de conducción del mineral á los Planes cubriría en breve el gasto de la targea ó cañería, el de las nuevas fábricas y modificaciones de las actuales.

En la inopia de medios de simplificar en lo posible el sistema gubernativo y económico del establecimiento en esta importante parte, considero que la idea debe merecer toda atención para no omitir asegurarse por los medios correspondientes de la posibilidad de su ejecución, ó de las dificultades ú obstáculos que pueda ofrecer. Todo lo que aclarará una exacta nivelación desde el verdadero origen del agua (que en rigor no llegué á ver, por estar cubierta en su principio la zanja que la conduce á las fábricas de los Planes) hasta la cuchilla indicada ó sus inmediaciones: operación bien sencilla, aunque delicada, que no demanda gasto de consideración.

No debo disimular que la espresada agua en el estado en que llega á los Planes no es de mucha consideración, pero sí la suficiente para mover una en pos de otra las ruedas de sus cuatro fábricas; que su caudal disminuiría notablemente, y acaso se consumiría por entero antes de llegar al paraje designado, si hubiera de continuar su curso por una simple zanja de tierra descubierta como la que en el día tiene, notándose á cada paso su trasporación; y que sería preciso conducirla desde su manantial con una targea ó cañería formal bien construida y tapada para evitar la evaporación. Al mismo tiempo que se inquirese el verdadero punto en que mana, sería muy conveniente indagar si más adelante, en la misma falda del cerro, ó en el camino de la nivelación, se encuentran algunos otros veneros, aunque fueran de poca consideración, susceptibles de agregarse al primero ó á su cañería. Del propio modo debería reconocerse si de otros cerros ó cañadas inmediatas ó vecinas pudieran apro-

vecharse algunas aguas, que aunque menos perennes, subsistiesen mucha ó la mayor parte del año, y por este término practicarse las diligencias posibles, á fin de aumentar el caudal de la principal cuanto sea dable. Estas diligencias interesan para dar mayor estabilidad y duracion al giro de las nuevas fábricas y hornos que se aumentasen en las antiguas, en el concepto, que aun cuando por su escasez ó sequía del año debieran suspenderse sus operaciones en la temporada del estío, siempre resultarian ventajas considerables.

Este es á mi entender el único camino por donde de estos contornos pueda esperarse el auxilio que necesita el establecimiento para su posible arreglado régimen en esta linea, sin recurrir á máquinas de vapor ú otros medios complicados, que difícilmente serian adaptables con igual buen éxito.

De la afinacion de los cobres.

La afinacion de los cobres, que tampoco está en ejercicio en la actualidad, porque aunque hay acopio de metales falta el carbon, se ejecuta en una especie de cazuelones llamados copelas, formados de carbonilla bien apretada sobre una meseta ó fogon de mampostería, con el auxilio del soplo de un fuelle como los de hornos de fundicion: dos de estas copelas están pareadas sobre un mismo fogon, y un solo fuelle las sirve alternativamente. Recien formadas las copelas admiten de cuatro á cinco arrobas de cobre negro ó del de cementacion en cada afinado: á medida que se agrandan con el uso se aumenta la carga, llegando al fin á diez ú once arrobas. La operacion en las nuevas dura unas tres horas y media para el punto de martinete con los cobres negros, y dos y media con los de cementacion, y en adelante se alarga á proporcion de la mayor carga que reciben; para el de bocas de fuego se dilata media hora mas con los primeros, y la mitad con los segundos. De las demas circunstancias, y del verdadero consumo del carbon, no he podido adquirir noticias especificadas seguras.

Para esta operacion hay en la cañada que baja de las minas y de la poblacion destinada una fábrica con dos copelas, y en

los Planes se convirtió en otra igual una que anteriormente era de fundicion. Por los apuntes de la contaduría, referentes á las afinaciones del año de 1803, resulta que en la primera, única en giro entonces, hubo mes en que se afinaron 1.500 arrobas de cobre negro. En las del año entero, limitadas al punto de martinete, salió la merma á 29 por 100, y en las que se extendieron al de bocas de fuego, á 35: lo que da á entender la poca calidad de los cobres negros, y que en la fundicion de que provinieron no se procedió del modo mas conveniente, ó que en la misma afinacion hubo defectos, y no será extraño los hubiese en ambas. Confirma mas este juicio la desigualdad que se nota entre los resultados de las partidas mensuales de una misma especie, habiendo entre las de punto de martinete una cuya merma ascendió á 34 por 100, y entre las de boca de fuego otra que llegó á 43¾.

De lo que sucede con los cobres de cementacion en su afinacion no he podido formarme ninguna idea. Las cáscaras en cuya forma salen de aquella operacion mojadas de la misma agua vitriólica, se procura conservarlas bien húmedas para evitar desperdicios, se llevan en el mismo estado á la fábrica de afinacion, en donde se reciben sin peso ni medida, cuidando de mantenerlas jugosas y de rociarlas con agua cuando se resecan, hasta en el mismo acto de su afinacion, y á veces aun despues de puestas al fuego. Esta precaucion se dirige á evitar que el soplo del fuelle no desparrame y levante el polvillo ó partículas menudas de cobre que acompañan á las vainas ó verdaderas costras, habiéndose observado que sin ellas y aun con ellas se elevan hasta los tejados, de donde en algun tiempo se recogian para echarlas en la fundicion del mineral. Al fuego se echan á discrecion y á ojo, segun lo requiere el ensanche de la copela y juzga el afinador que puede cargarla, sin cuenta ni razon. Los ciscos que resultan del carbon y al fin de la operacion, se apartan de la superficie del metal líquido, se recogen y guardan para aprovechar en la fundicion del mineral las granallas que llevan en bastante cantidad, sin tomar razon alguna de ellas. De todo esto resulta que no hay modo de cotejar el producto que rinda la operacion con el verdadero material de que ha proce-

dido, y lo único que se reconoce en globo es que este experimenta menos merma que el cobre negro, y el que proviene del canaleo alto menos que el del bajo. Algunas pruebas modernamente introducidas para aclarar este punto tampoco han dado resultados que satisfagan. La afinacion practicada en los referidos términos, aunque sencilla al parecer, debe resultar mas costosa, lenta y de menos productos que ejecutada en grande. Por esta razon en los parages de minas de cobre de Europa de alguna consideracion, se hace en hornos de reverbero con cuarenta ó cincuenta quintales á la vez; y este mismo método tengo entendido se observa en el día en nuestras fábricas de fundicion de artillería de bronce. Con él estoy persuadido que, ademas del menor gasto, no se experimentarían mermas tan grandes en los cobres negros, ni habría que temer tanto el polvoreo de los de cementacion por lo moderado de la corriente del viento al principio de la operacion, y aun en toda ella. En este concepto, no puedo menos de aconsejar se establezca cuanto antes en estas minas abandonando el usado hasta aqui, haciendo venir al efecto alguno de los maestros de las mencionadas fundiciones de artillería, como en otro tiempo se verificó para enseñar á los afinadores de aqui el modo de dar á los cobres el punto de bocas de fuego.

La oficina de la cañada de la poblacion que hasta aqui ha servido á esta operacion, es una de las peores del establecimiento, y se necesitaria ampliar y dar mayor elevacion á sus techos para poder disponer de los nuevos hornos y demas correspondiente con el desahogo conveniente.

Del modo de rehabilitar el giro del establecimiento.

En la precedente esposicion he procurado dar á conocer el estado de las labores de estas minas y sus operaciones de beneficio, los términos en que se ejecutan, los vicios é inconvenientes que en ellas he podido observar, y los medios que alcanzo conducentes á la reforma y mejor arreglo, prescindiendo de toda consideracion ó circunstancias estrañas de su propia naturaleza. Debiendo tratar ahora del restablecimiento efectivo de dichas la-

bores y operaciones, y modo en que deba verificarse, atemperando las disposiciones á la angustiada situacion del Crédito público, á la dolorosa disminucion de mandones experimentados y gente operaria práctica, que en estos trece años ha sufrido el establecimiento, y de consiguiente á la sensible precision de ceñirlo de pronto á lo mas indispensable y urgente, manifestaré mi sentir sobré los puntos á que considero debe contraerse en el orden que contempla oportuno se efectúen, sin perder de vista por una parte que exijan los menores desembolsos posibles del espresado Crédito público, y por otra, que cuanto antes le proporcionen los auxilios que estén al alcance de esta negociacion para subvenir á sus interesantes atenciones. Bajo de este aspecto serán los principales los siguientes:

1.º Ante todas cosas debe disponerse el nuevo canaleo en el socavon de cementacion en los términos proyectados, con reserva de aumentar lo que se pueda su declive sin otra faena, si la experiencia diese á conocer no ser necesaria toda la estension asignada á su aumento; como tambien en el caso de reconocerse demasiado impura la cáscara en su afinacion, tomando entonces las medidas convenientes. Esta disposicion exige un moderado costo que compensará pronto el aumento de la produccion de cobre á que se dirige. Es atendible con preferencia, porque siendo la operacion mas pronta, menos bromosa y mas productiva proporcionalmente en utilidad liquida, puede ayudar esta á los gastos que pidan las demas para ponerlas en corriente. Sobre el producto anual de 4.021 arrobas regulado al año de 1820, debe esperarse el aumento que corresponde á la parte de cobre que entonces como hasta aqui se ha ido al rio, sin que sea posible asignarlo.

2.º La habilitacion de pronto de las dos fábricas de fundicion de la cañada, nombradas San José y San Francisco de Borja, es igualmente necesaria y urgente para fundir los minerales que hay calcinados y no piden para su aprovechamiento mas que esta operacion y la afinacion: estas dos fábricas son las mejores de todas; no necesitan mas reparacion que mudar una viga, que está pronta; y asi su reparacion se reducirá á surtir las del carbon y escorias antiguas que requieran: despues de

ellas podrá hacerse lo mismo con la inmediata de San Luis, que tampoco pide mucha reparacion. Con las tres juzgo podrá haber lo suficiente para lo que en algun tiempo pueda necesitarse.

3.º Al mismo tiempo que aquellas dos primeras fábricas, debe surtirse de carbon la de afinacion, llamada de Santa Maria, que tambien está próxima, y es la mas inmediata á la poblacion, la que no necesita otro requisito; debiendo hacerse la afinacion en los mismos términos que hasta aqui, reservando para mas adelante el establecimiento de los hornos de reverbero, y procurando entretanto que en la operacion se proceda con el cuidado y exactitud correspondiente. El afino de los cobres de cementacion en que desde luego puede ocuparse, hace en algun modo preferente su habilitacion á la de las indicadas fundiciones.

4.º Entretanto conviene tambien pensar en poner en franquía los labrados de las minas, descombrando los pasos de comunicacion, y asegurándolos en cuanto sea posible en lugar de entibaciones de madera con paredones gruesos de piedra suelta bien sentada, y si fuere dable formando su techo con lajas anchas colocadas de canto en orden de arco, duplicándolo para mayor seguridad. La obstruccion notada de algunas labores con las estalactitas, debe hacer esperar que las infiltraciones que reciban estos paredones y arcos acaben de consolidarlos y darles toda la firmeza que se pueda apetecer.

5.º El arranque de nuevos minerales debe seguir inmediatamente á esta preparacion para que sin interrupcion continuen las fundiciones y se consigan los productos que deben sostener el curso de la negociacion. Para esto pudiera observarse el método usado hasta aqui de formar plazas con pilares y bóvedas; pero tampoco hay embarazo en que se entable con el transversal ó de traves indicado en los macizos del segundo y tercer piso, haciendo la prueba que dé á conocer prácticamente cuál de los dos deba preferirse en adelante.

El acarreo interior de los minerales á los tiros y su extraccion á la superficie, se harán por ahora en el orden acostumbrado. Solo convendrá amontonar con separacion en los alpendes ó galeras los minerales de cada piso y uno de cada labor

para reconocer mejor si admiten alguna distincion que pueda ser útil en su beneficio.

6.º A este efecto, y el de preparar hornadas de calcinacion para la estacion adecuada á esta operacion, será indispensable vaciar los alpendes de los minerales crudos que contienen, aprovechando con este motivo la ocasion de hacer en ellos con desahogo las composturas que demanden sus tejados, paredes y pilares, necesitándolas demasiado el de Santa Bárbara.

En esta formacion de hornadas de calcinacion convendria se pusiese una de solo mineral crudo, sin mezcla de pedazos duros de otra calcinacion anterior, á fin de destinarla con solo la primera quema á la prueba, mencionada en su lugar, de la fundicion, cuyos resultados deben ser crudios en lugar de cobre negro. Tampoco seria inoportuno duplicarla para dar á la una segunda quema, y tratar del propio modo su resultado. Con ambas deberia procederse con algun esmero en la graduacion del peso del mineral y de sus resultados, determinando el que cupiese en la cubeta ú otro utensilio con que se condujese, y llevando apunte de su número hasta el acostumbrado para cada hornada.

Con estos minerales asi calcinados se efectuaría con separacion la primera fundicion en uno de los hornos de la fábrica de San Luis, sino estuviese ocupada con la corriente, ó interrumpiéndola si lo estuviese, por no recurrir á la cuarta de los Desamparados á causa de su mal estado. Con la misma separacion se calcinarian los productos de ambas fundiciones cuantas veces lo demandasen, en hornos menores adecuados, que sin gran costo se armarian en la inmediacion, reduciéndose á unas paredes de piedra y lodo de poca elevacion. Despues de calcinados se volverian á fundir con igual distincion en el propio horno ú otro equivalente, para obtener de cada uno el cobre negro, y de su cotejo en este estado y el del producto de su posterior afino, con el del método corriente, con consideracion á sus respectivos gastos, deducir cuál de los tres pueda ser mas ventajoso adoptar para lo sucesivo. Interesa demasiado este punto para no recomendarlo con todo empeño.

Estos son los ramos que de pronto deben ponerse en movi-

miento, y los modos de verificarlo, atendiéndolos con cuanto en su moderacion requieran y permita la gente útil que ha quedado, mientras se forme otra nueva que facilite estenderlos en su amplitud. En el primero debe recomendarse el abundante surtimiento de hierro, y que siempre haya competente repuesto de él en el almacén para no perder momento en aprovechar el precioso producto de las aguas vitriólicas. Lo propio debe entenderse de los materiales y efectos peculiares de los demas, haciéndose los acopios correspondientes con anticipacion en los tiempos oportunos, tan conducentes á la buena economía: últimamente, no debe omitirse establecer mas formalidad en el recibo, empleo y salida de cuánto se invierta y produzcan las oficinas, llevándose en cada una un registro en que se anoten las ocurrencias diarias, para que en cualquier tiempo pueda saberse su estado y las reglas con que en ellas se camina.

De esta suerte comenzará á revivir este exánime establecimiento; los pueblos de su contorno verán volver los tiempos de su anterior prosperidad, y el Crédito público y los acreedores del Estado principiarán á coger el fruto de tan recomendable finca, que hasta aqui les ha sido por lo menos inútil, con esperanzas seguras de aumento de sus ulteriores progresos.

Cuando los espresados ramos se hayan entonado, y puesto en corriente sus respectivas maniobras y operaciones en los términos referidos, será el tiempo de pensar en las mejoras y reformas que admitan, segun las indicaciones hechas en sus correspondientes artículos: todas son utilísimas por la facilidad y economía que deben proporcionar: el gasto que causen sus preparativos lo reintegrará también pronto sus ventajosos efectos; y por su medio se asegurará, además de utilidades líquidas mas crecidas en favor de los mencionados acreedores del Estado, la estabilidad y mayor duracion del establecimiento.

Dos puntos, aunque no de una absoluta grande urgencia, convendría sin embargo evacuar con la posible brevedad. El primero es la formacion de planos de las minas con todas sus dependencias, muy necesarios para adquirir un exacto conocimiento de la correspondencia de unos puntos á otros en sus diferentes pisos y situaciones en que se encuentran; sirviendo de guia

para las disposiciones que de pronto y para mas adelante sea útil ó necesario tomar, sin la cual todo se concierta por cómputos arbitrarios y erróneos, y los resultados no pueden dejar de ser muy falibles. Otro superficial que abrazase la estension que ocupan las minas, las fábricas de fundicion y afinacion, la poblacion, y hasta la media legua en contorno de la concesion que goza el establecimiento, seria también muy oportuno, aunque no tan preciso (1).

El segundo se refiere á la nivelacion del origen del agua que ha servido hasta aqui á las fábricas de fundicion de los Planes, determinacion de su distancia y punto á que corresponda en la inmediacion de las minas y reconocimiento de las demas aguas agregables á las de aquel venero para asegurarse de ser factible ó no su conduccion con utilidad (2). Ya se han indicado las ventajas que de ella resultarian, siendo una de ellas la de no empeñarse en las composturas de dichas fábricas, aunque no deberian dilatarse, si su conservacion pudiese convenir. Falta añadir que, en caso de no ser conveniente, lo seria el recoger algunos de sus materiales antes que la gente de los pueblos vecinos acabe de llevárselos, como ha estado sucediendo por falta de guarda que los cuidase, y nunca podria evitarlo en el

(1) Hoy dia existen numerosos planos de las labores subterráneas, aunque parciales é incompletos todos ellos por la indiferencia con que se ha mirado aquel rico establecimiento constantemente desprovisto de los instrumentos necesarios y del suficiente número de ingenieros que pudiesen concluir los trabajos que otros han comenzado llevados de su celo y aplicacion.

La falta de un plano topográfico se hace cada dia mas sensible, pues soló existe un croquis, copiado en 1852 del original que existe en el ayuntamiento de Zalamea la Real, dibujado en 1790 cuando se demarcó el terreno que hoy es propiedad de la Hacienda. Este plano, cuyo segundo original desapareció del archivo de aquellas minas, y cuya adquisicion se debe, segun tenemos entendido, al ingeniero Sr. Rua Figueroa, merece conservarse como un monumento histórico mas bien que por su exactitud y desempeño.

(2) Esta nivelacion se ha mandado practicar por el mismo Sr. Elhuvar, en octubre de 1828, al operario Castor Verdejo, sin que tengamos noticias del resultado que produjo, si es que llegó á verificarse.

todo, cuyo salario podría de aquel modo escusarse, á no ser que la conservacion de las ruedas hidráulicas lo hiciese necesario mientras se les proporcionara otra colocacion.

Este es el modo en que me parece debe procederse en la restauracion, correccion de los defectos y ampliacion de las maniobras y operaciones de este establecimiento en su parte facultativa en cuanto alcanzan mis cortas luces, con lo poco que me han ayudado su estado casi completo de inaccion y el horroroso temporal de aguas que me ha cabido durante mi permanencia en él.

Minas de Rio-Tinto 12 de febrero de 1823.

FAUSTO DE ELHUYAR.

Procedimiento de Mr. Brankart para el beneficio de los minerales de cobre piritosos (1).

Mr. Brankart ha presentado recientemente y en grande escala en las cercanías de la ciudad de Neáth (Inglaterra), un nuevo procedimiento para el beneficio de los sulfuros de cobre. Los minerales tratados hasta ahora en dicho punto han sido menas de la isla de Cuba suministradas por la *Sociedad de minas de cobre* (Cobre Mining Company), y consisten principalmente en piritita de cobre que contienen de 14 hasta 25 por 100 de este metal. Las menas se reducen, en primer lugar, al estado de polvo fino por medios mecánicos, y en seguida se esponen en un horno á propósito, y por espacio de algunas horas, á un calor rojo suave, con libre acceso de aire atmosférico; en esta operacion una gran parte del azufre se desprende al estado de ácido sulfu-

(1) Traducimos este artículo de la obra: *A manual metallurgy by J. A. Phillips.*—London 1852.—Con el objeto de dar á conocer la aplicacion á minerales de una riqueza notable del sistema de cementacion artificial, sin que por eso calificuemos de nuevo, como Mr. Phillips, el procedimiento de Mr. Brankart.

roso, mientras otra parte se convierte en ácido sulfúrico, que combinado con el óxido de cobre formado durante la tostion, produce el sulfato del mismo metal ó vitriolo azul.

La mena se conduce despues á unas grandes cubas en donde se sumerge en agua hirviendo, la que filtrando al traves del mineral, lleva en disolucion todo el sulfato de cobre que se haya formado y deja principalmente el óxido de cobre y el óxido férrico asociados con la ganga silícea. Este residuo es calcinado de nuevo con una adiccion proporcionada del mismo mineral al estado crudo, y el azufre del mismo, que en otro caso se desprendería al estado de ácido sulfuroso, en contacto con el óxido férrico se apodera de un átomo de oxígeno convirtiéndose en ácido sulfúrico. Este obra otra vez sobre una porcion considerable de óxido cúprico libre, formando sulfato que es disuelto por el agua hirviendo del modo que anteriormente hemos descrito.

Estas operaciones se continúan sucesivamente hasta que casi todo el cobre ha sido estraído, quedando un residuo, en su mayor parte, de sílice y óxido férrico.

Para obtener el cobre metálico de las disoluciones se introducen en el líquido lingotes de hierro, y por la accion de la afinidad, el ácido y el oxígeno abandonando al cobre se unen al hierro para formar sulfato de hierro, depositándose el cobre al mismo tiempo en un estado metálico cristalino, necesitando solamente una simple fusion para convertirle en *tortas* de cobre casi químicamente puro.

No hay duda que con este procedimiento se obtiene un cobre de gran pureza. Sin embargo, si se considera que para producir una tonelada de metal es necesario disolver 888 kilog. de hierro metálico y que este da lugar á la formacion de 4 toneladas 355 kilog. de caparrosa, por lo menos, es evidente que este método requiere el exámen de la esperiencia antes de proclamarle superior á los ya puestos en uso.

R. R. F.

ESTADISTICA.

SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido las minas que á continuacion se espresan, desde el 1.º al 20 de diciembre de 1853.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio.	Primeras.	Segundas.	
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	
Observacion.	8	526	5.087	5.621
Esperanza.	11	780	3.500	4.291
Rescatada.	37½	1.560	6.840	8.437½
Diosa.	»	245	125	568
Belen.	13 1	1.373	703	2.091 1

SOBRANTES.

Observacion. — Segun reposito.	75	1.292	3.000	4.367
Rescatada. — Por cál- culo aproximado.	»	4.005	5.005	9.007

Jaroso 31 de diciembre de 1853.

Minerales de cobre vendidos en Swansea durante el último trimestre de 1853, de las minas siguientes:

	Tons. de 21 quint. Lib. est.	
Compañía del Cobre, en Cuba.	3.112	58.779
Cuba ó S. José en id.	904	16.126
Santiago en id.	380	8.620
Procedente de la Hbana.	502	3.424
de España.	15	72

ESTADISTICA ESTRANJERA.

Durante el año 1853 las minas de estaño de la Gran Bretaña han vendido públicamente 3.637 ton., 19 quint. de mineral.— Valor 243.155 lib., 11 chel.

* Hornos altos en actividad y produccion de hierro colado en la Gran Bretaña.

	Hornos.	Produccion.
1806.	216	243.851 toneladas.
1825.	374	581.367
1840.	402	1.396.400
1848.	623	1.998.558
1852.	655	2.701.000

VARIEDADES.

Segun el informe de fin de año presentado á la superioridad por el ingeniero destinado en Málaga, los registros de minas reconocidas en el de 1853 ascienden á 60 en 51 jurisdicciones de la provincia; 25 demarcaciones de pertenencias con 6 mas anuladas; 16 visitas á minas ya demarcadas; dos planos interiores por invasion de labores, y 108 expedientes informados de abandono por no haber reclamado sus interesados para el reconocimiento preliminar. Además se han evacuado diferentes consultas y hecho los ensayos para el embarque de plomos.

La produccion mineral de la provincia ha sido la siguiente:

Hierro forjado.	175.500 quintales.
Idem fundido.	5.400
Plomo en barras.	10.505
Mineral plomizo.	5.274
Idem argentífero.	2.379
Idem cobrizo.	8.200
Idem de grafito.	2.500
Idem de níquel.	400

La mina de cobre *Trinidad* del término de Casares y la de antimonio *V. de los Dolores* en Marbella, conservan en almacén, hasta la terminacion de sus litigios, todo el mineral que han estraído de sus labores.

Debemos á la fina amistad con que nos distinguen los Sres. directores de la grandiosa fábrica *La Constante*, donde se beneficiaban casi en su totalidad las argentíferas menas del rico distrito de Hiendelaencina, el siguiente estado de la plata obtenida en todo el año último de 1853, que en otros periódicos hemos visto se ha publicado, discrepando bastante de los verdaderos resultados.

Plata beneficiada en la fábrica LA CONSTANTE en 1853.

Barr.	Peso bruto.	Peso de fino.	Producto.	Contribucion
	Marcos.	Marcos.	Rs. vn.	de 5 p. 100. Rs. vn.
720	71.090 5 3	69.178 1 5 0 2	13.282.584 31	626.056 18

Ademas en el año próximo pasado se han hecho obras de consideracion, que si bien han aumentado notablemente sus vastas dependencias, no han permitido que la produccion se haya elevado á la enorme cifra de que es susceptible, por los entorpecimientos producidos por su causa; asi que, cuando aquellas terminen, que será dentro de tres ó cuatro meses, se volverá con nuevo afán á los trabajos de beneficio, en términos que para este año ó el de 1855 deberán llegar á 25 millones, y aun mas, los resultados que se obtengan, si como es probable las minas continúan en bonanza.

Al noticiar á nuestros lectores los asombrosos resultados de una oficina de beneficio tan colosal y la primera en su clase del reino, hacemos la apología que tan justamente merecen sus directores, no menos que el Gobierno, que teniendo siempre en consideracion las ventajas que reporta el país, la mira con el solícito interes que debe.

Los dividendos repartidos durante el año de 1853 á los accionistas de compañías mineras inglesas (no comprendiendo las minas de carbon de piedra ni de hierro) ascienden á 557.757 libras esterlinas, de las que 173.154 han sido sobre minas de país extranjero: de esta última partida corresponden á la compañía Consolidada del Cobre en Cuba, 72.000 lib., y á la de Linares, que disfruta la mina de plomo de Pozo-Ancho en Linares, 10.750.

Productos de los caminos de hierro en la Gran Bretaña en 1853.

El tráfico sobre los ferro-carriles del Reino Unido en 1853 ha producido la suma de 17.920.530 lib. esterl. siendo la es-

tension de aquellos de 7.774 millas. Como el costo de construccion de estas ha ascendido á 265.636.320 lib., resulta que aquella suma solo es el 6,8 por 100 de esta, y descontando el 48 por 100 por gastos de conservacion, de movimiento é impuestos, queda reducida á 3,53 del capital invertido; pero aun es un poco menor del 3 por 100, si se atiende á que 100 millones de libras se componen de capitales prestados á intereses por lo menos de $4\frac{1}{2}$ por 100.

Hemos tenido una satisfaccion al visitar el establecimiento metalúrgico que el Sr. Safont ha establecido en Chamberí. En dicho establecimiento se pueden estudiar detalladamente todas las operaciones metalúrgicas del plomo, pues se compone de un par de hornos de reverbero, dos hornos bajos de manga para el tratamiento de las matas de plomo, litargirios, etc., un juego de calderas de Pattinson y una hermosísima copela inglesa. En las calderas de concentracion hemos notado la ausencia de ciertos aparatos mecánicos que auxilian y facilitan el trabajoso procedimiento de la cristalización, pero no dudamos que su entendido propietario sabrá adoptarlos cuando la existencia de plomos requiera la marcha continuada de aquel establecimiento, digno por todos conceptos de visitarse. En este edificio, y pertenecientes tambien al Sr. Safont, existen unas cámaras para la preparacion del ácido sulfúrico y un aparato destilatorio del mismo. Nos complace sobremanera el progresivo desarrollo que en nuestra capital van adquiriendo las empresas químico-industriales y metalúrgico-fabriles.

Entre los premios que la Sociedad económica barcelonesa de Amigos del Pais ofrece adjudicar en sesion pública, que celebrará el dia 10 de octubre de este año, figuran los trabajos siguientes:

6.º «El título de socio de mérito y una medalla de oro con su nombre, al que manifieste en nuestra península un criadero de combustible fósil, bien sea de ulla grasa, bien de ulla seca, llamada vulgarmente carbon de piedra, cuyos productos no escedan en coste de cuatro reales por quintal en el punto de em-

barque, que puede ser cualquiera de los del litoral del reino.

7.º Igual premio al que presente la mejor descripcion geológica de una porcion de terreno perteneciente al Principado.

8.º El mismo premio al que mejor dé á conocer un terreno en Cataluña, en el que se encuentren criaderos metálicos cuya explotacion y aprovechamiento sean ventajosos; demostrando su riqueza con ensayos, y presentando los presupuestos de gastos de explotacion y fundicion, productos de su venta en el comercio, y beneficios que se obtendrian con la explotacion.»

Estamos autorizados para rectificar cierta noticia que en el núm. 104 de *El Vapor* hemos leído respecto á un tal Mr. Perrin que, segun el corresponsal de Orihuela de dicho periódico, es ingeniero ó reconocido como tal por la *Direccion de minas de España*. Carecemos de datos para concederle ó negarle el primer dictado, pero nos consta que el reconocimiento á que se alude es completamente inexacto.

Esperimentos para la formacion del diamante artificial.

Hace mucho tiempo se sabe que el diamante no es mas que carbono cristalizado, ó sea una especie de carbon mineral puro; natural era por consiguiente que algunos químicos tratasen de indagar si en la ciencia habria medios de conseguir artificialmente aquella piedra preciosa. M. Despretz, eminente esperimentalista frances, se ha consagrado por mucho tiempo á investigar los efectos producidos por las corrientes eléctricas de una bateria galvánica, y, segun nos dicen los diarios científicos extranjeros, parece que al fin ha conseguido extraer del carbon una sustancia pulverulenta que posee las propiedades y es aplicable á los mismos usos que el polvo de diamante. Los primeros esperimentos de M. Despretz por medio de calor fuerte y electricidad sobre sustancias tenidas ordinariamente por infusibles son ya conocidos del público: usaba para ello de poderosas baterías y grandes chorros de hidrógeno: por su accion combinada se fundieron muchas sustancias que permanecen in-

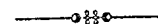
alterables al calor de hornos de fuerte tiro; la magnesia, por ejemplo, se fundió y volatilizó en humos blancos: la antracita adquirió la propiedad de plegarse, y despues se fundió: el carbon llegó á ser maleable, y tambien se fundió; pero á pesar de todos sus esfuerzos dedujo M. Despretz que era muy improbable la conversión del carbon en diamante.

Posteriormente ha emprendido el mismo químico otra serie de esperiencias, y atribuyendo los imperfectos resultados de las primeras con respecto al carbon, á los efectos de una accion demasiado rápida, ha acudido á que obre solo la accion lenta y prolongada de las corrientes eléctricas. Con este objeto ha sostenido por espacio de mas de un mes seguido una corriente intensa y continua del fluido galvánico entre una hélice ó rollo de alambre de platino y un cilindro compuesto de carbon bien limpio. El resultado ha sido que se ha depositado gradualmente sobre los alambres una capa negra en la que, hácia las estrechidades de los mismos, se descubrian últimamente, pequeños cristales negros y algunos otros blancos y traslucientes. Habiéndose entregado á un lapidario la sustancia negra para que probase la dureza sobre el rubí, piedra que solo puede pulirse con polvo de diamante, lo consiguió sobre varios con la misma facilidad que si hubiera sido con polvo de este. Tal efecto, unido á la forma cristalina de la sustancia y al modo con que se han producido, deja poca duda en el ánimo de M. Despretz de que puede obtenerse el diamante por semejantes medios artificiales.

M. D. Campbell, ensayador de Londres, participa que en muchos experimentos de amalgamacion ha tenido lugar de observar que haciendo pasar el mercurio al traves de una piel para obtener la amalgama sólida, queda aquel con un contenido en oro equivalente á desde 1 grano hasta 3 por libra de mercurio. Declara que esta notable diferencia no puede proceder solo de la de la temperatura que tuviese el mercurio, pues en todos sus ensayos de seguro no llegó la variacion á 3° c.; por consiguiente debe existir otra causa poderosa que ocasione semejante diversidad, muy digna por cierto de estudiarse como cuestion de ciencia y aplicacion.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Necesidad de trabajos de investigacion y probabilidades de su buen éxito en las minas de Rio-Tinto (1).

El origen de las antiguas explotaciones en el término de las minas de Rio-Tinto es un arcano para los historiadores; la primera página en que se han escrito los nombres de tan importantes como olvidados criaderos, ha sido devorada por el gusano roedor de los siglos ó pereció con la conciencia de las generaciones que la abrigaron. De aqui el tegido de hipótesis á que ha dado lugar aquella privilegiada comarca; rotas las vallas de la historia, no hay otro terreno para el escritor que el campo de las conjeturas, no hay otra norma para sus escritos que un sano y razonado criterio.

El espíritu nacional ha pesado por mucho en la balanza de la apreciacion histórica de Rio-Tinto; pero mientras en el platillo opuesto no veamos otras pruebas que destruyan las aducidas por numerosos escritores, ¿hemos de arrojar el borron de la incredulidad sobre tantas y tan ilustres páginas? Diodoro Siculo, Rodrigo Mendez de Silva, el P. Juan Pineda, Rodrigo Caro, Ulloa, etc., fundados unos en varios versículos de la Sagrada Escritura, apoyados otros en ciertas tradiciones y nombres que aun existen en el territorio de Rio-Tinto, sostienen todos que la antigua Bética es el celebrado Tharsis del antiguo Testamento. No es de este lugar discutir este aserto por mas que tengamos suficientes datos en que apoyarle. Solo diremos que siendo un

(1) Parte de este artículo es el extracto de un capítulo de la *historia de las minas de Rio-Tinto*, que su autor se propone publicar cuando la copia de datos reunida corresponda á la importancia del objeto.

hecho reconocido por todos los historiadores las fabulosas riquezas que los fenicios esportaron de nuestro suelo, y especialmente de la Bética, desde la desembocadura del Guadalquivir al Guadiana, fácil es deducir cuál ha sido ese foco de producción que ha dado lugar á la hiperbólica frase de que aquellos codiciosos asiáticos tenían las áncoras de sus naves y sus utensilios de plata.

Recorramos la hoy miserable y antes opulenta provincia de Huelva; internémonos en sus abruptas sierras, y detendrán nuestros pasos, llenándonos de estupor y asombro, aquellos portentosos rimeros de escorias que forman cordilleras artificiales cual si la obra de los hombres quisiera rivalizar con la obra de la naturaleza. No hay espectáculo mas sorprendente para el hombre pensador que lee en los mudos caracteres que dejan las remotas edades, la historia de esas mismas edades que la marcha destructora de los siglos desmenuza pero no borra.

Si todos los autores que ligeramente hemos mencionado hubieran recorrido esa comarca que denominaron Tharsis; si á la par de los empolvados y carcomidos códices hubiesen estudiado esos vestigios que llenan su metalífero suelo, ¡qué dato mas irrecusable no hallarian en pró de sus aserciones! ¡Un simple geoglífico basta á Champollion Fichat para fijar el paso de una raza! ¡De una sola palabra deduce Humbolt las emigraciones de un pueblo! ¡Esas montañas de escorias hubieran sobrado al historiador para corroborar la insaciable especulación fenicia! «Los monumentos antiguos, fruto del genio y del trabajo de los hombres, constituyen la fuente principal de la historia de las ciencias y las artes, poderosos auxiliares de la civilización de los pueblos. A esta fuente deben reunirse los documentos escritos transmitidos por los historiadores (1).»

Si indudable es la explotación fenicia á los reflejos de la luz histórica, no lo es menos á las razonadas consideraciones del metalurgista. Removiendo esas escorias que cuentan tantos siglos de existencia, se descubren dos épocas distintas de produc-

(1) *Hofer-Histoire de la Chimie.*

cion separadas en algunas partes por una capa de tierra vegetal como el odio de las razas separaba las dos naciones productoras. Las cenizas de los esclavos romanos descansan sobre los restos metalúrgicos de sus predecesores y enemigos. Nuestra historia confirma estas observaciones. El germen de la civilización arrojado en nuestras costas por los hijos del Asia, germen nacido de la minería de aquellos tiempos, produce los primeros frutos de la independencia. Tiro acude á Cartago y los aliados conviértense en señores. Los romanos, que ya conocían los ricos bienes que atesoraba la Bética, disputan su botín á la traición. Roma triunfa y los cartagineses huyen al Africa.

Aquí comienza otra época de producción atestiguada hoy día en el término de Rio-Tinto por un sin número de monedas encontradas en sus escoriales, por varias inscripciones y por infinitas sepulturas abiertas á la infatigable curiosidad del escrutinio.

La dilatada y pintoresca Sierra de Aroche, *Arucci Vetus*, ofreció á la explotación romana un vasto campo en que ejercerse. El Alosno, Olivargas, La Puebla de Guzman, Ca'la y Rio-Tinto, nos demuestran con los inmensurables residuos que los cercan, y prescindiendo de los que pueden suponerse de la dominación fenicia, el activo y casi milagroso beneficio de sus minerales. ¡Imposible parece que á tal extremo hayan podido llegar los resultados de la explotación del hombre por el hombre!

Nos ha parecido oportuno hacer estas observaciones históricas y minero-topográficas, antes de esplanar el pensamiento que sirve de epígrafe á este artículo. No vamos á sentar hipótesis que haya que someter todavía al yunque de la discusión, ni esponer doctrinas que por su novedad merezcan depurarse en el crisol del exámen. Vamos á inscribir hechos, á proponer adelantos, que llevados al terreno de la práctica, harán se grave nuestra península en el gran libro de las naciones minero-productoras del globo.

Cuando á últimos del siglo pasado se trataron de fomentar las minas de Rio-Tinto nombrando empleados celosos é inteligentes, dictando sabias ordenanzas, *emprendiendo trabajos de investigación*, etc., se mandó acotar por la Real Hacienda una

estension considerable de terreno con el objeto de fijar la propiedad del Estado, adquirir los montes suficientes para el desarrollo del arbolado y evitar litigios con los pueblos comarcanos que ya en otro tiempo y por sistema se habian promovido. Dentro de este terreno, que comprende aproximadamente una pertenencia de 50.265.400 varas cuadradas (1), quedaron comprendidos casi todos los criaderos que en los tiempos de nuestros antiguos invasores y en aquel término se explotaron. Pero los azarosos acontecimientos que desde entonces conmovieron nuestra península, las altas atenciones del Gobierno de S. M., y el temor, tal vez, de sacrificar caudales en una incierta tentativa, hicieron que desoyéndose los consejos de personas autorizadas no se haya presupuestado la mas pequeña cantidad para la investigacion de aquellas remotas explotaciones y de aquellos olvidados criaderos.

Tres circunstancias principales pueden inducir al minero á establecer trabajos de investigacion: 1.^a Estudio geognóstico del terreno. 2.^a Proximidad de uno ó mas criaderos. 3.^a Restos de antiguas explotaciones. Examinemos estas circunstancias en la comarca que nos ocupa, porque ellas son la base de nuestro trabajo y la garantía de un feliz éxito en la empresa que tratamos de promover.

Cualquiera que por primera vez recorra el término de las minas de Rio-Tinto; no será por cierto la falda occidental del Cerro Colorado el primer punto en que fije sus investigadoras miradas. El Cerro de Salomon, el Hoyo de la Reina, Puerto Rubio y el Cerro de S. Dionisio, serán indudablemente para el geognosta los principales centros de esa gigantesca erupcion ferruginosa que en direccion E.O. atraviesa toda la provincia de Huelva hasta las fronteras de Portugal. No nos proponemos demostrar ahora que los crestones de hierro pardo y hierro oligisto que coronan la cima de los indicados cerros, proceden de la

(1) Esta cifra podrá no ser exacta por la falta absoluta de un plano topográfico levantado con la suficiente precision; pero su inexactitud no perjudica en nada á nuestro propósito.

descomposicion de la pirita de hierro, que en profundidad acompaña á la de cobre, por mas que en muchas partes el mineral que se beneficia haya sido la continuacion de esos crestones. Lo que si se ha observado casi siempre es que la erupcion *termal* ferruginosa ha sido acompañada del mineral ferro-cobrizo. En prueba de ello citaremos las minas del Castillo de los Guardas, Peña del Tierro, La Poderosa, La Chaparrita, S. Miguel, Rio-Tinto y otras varias. Conocido el criadero de esta última que hoy se laborea, ¿puede negarse la co-existencia de otros análogos en los cerros de Salomon, Retamar, S. Dionisio, etc., etc.? ¿Qué indicios han seguido los primeros explotadores para situarse en aquellos puntos? ¿Será la geología un nombre vano en la escala de los adelantos humanos? ¿Arrojaremos en el olvido sus deducciones casi tan lógicas como las del raciocinio?

Los restos metalúrgicos debidos á las antiguas explotaciones en el término de Rio-Tinto, llaman mas que nada la atencion en aquel privilegiado terreno y han servido á un entendido y autorizado ingeniero para fijar los distintos criaderos explotados por nuestros invasores (1). Vamos á recorrerlos en este lugar con las observaciones que el estudio de aquel pais nos ha sugerido.

El primero y mas importante de todos ellos ha sido sin duda el del Cerro de Salomon, á juzgar por los numerosos hundimientos que en la umbria del mismo cerro se notan y por las famosas cuevas llamadas del Lago y del Tabaco que en algun tiempo formaron la entrada de aquellos inescrutables subterráneos.

El Cerro de S. Dionisio no habrá sido menos notable que el anterior para la explotacion púnico-romana. Los dos socavones de su nombre y la multitud de pozos que coronan su elevada cima, atestiguan las riquezas que de él han debido extraerse. Las escorias que le rodean, refundidas algunas, y la naturaleza de las aguas que salen por ambos socavones, denotan que los minerales allí encerrados son plomizos con piritas ú óxido de

(1) D. CASTAÑO DE PRADO.—*Revista minera*, tomo 2.^o, pág. 97.

hierro por ganga. Esta opinion se ha corroborado en nuestros tiempos al encontrar en los terreros de las lumbreras de uno de los socavones fragmentos de galena que solo del interior podian haber procedido.

La Fuente de mal año debe su existencia á trabajos mineros de remota época, pues no es otra cosa que una lumbrera de otro socavon que desaguaba en la cañada de la Gangosa. El mineral explotado en este punto parece ha sido esencialmente plomizo, si se tienen en cuenta las escorias que cubren las vertientes de su frente y la notable pureza del agua que mana por la misma lumbrera.

Al S. de la Fuente de mal año se halla el Cerro del Retamar, que demuestra con innumerables pozos y abundantes escoriales de plomo la existencia de otro foco de produccion no menos importante que los enunciados.

El socavon llamado de S. Pedro, hoy casi oculto, el de San Roque y S. Luis fueron indudable y sucesivamente otras tantas entradas y caños de desagüe del criadero que debe existir á Poniente de la mina actual y que, á juzgar por los indicios esterioros, se estiende desde el Cerro Colorado hasta el Hoyo de la Reina.

A estos puntos de explotacion creemos no será aventurado adicionar otro criadero en la parte meridional de la Mesa de los Pinos, infiriéndolo de las escorias que en aquel sitio se han encontrado y los pozos antiguos que en el mismo punto y recientemente se han descubierto.

La existencia de los criaderos enunciados es, pues, innegable; los restos antiguos nos los manifiestan, y *la geognosia citando esos documentos á su tribunal*, como dice el sabio Heron de Villefosse, *á juzgado ya del grado de confianza que merece su testimonio* (1).

Patentizados esos criaderos, nos resta examinar si su abandono ha sido efecto de la esterilidad, empobrecimiento ó completo arranque de sus minerales, únicas causas que en este es-

tudio debemos inquirir. Felizmente podemos resolver *à priori* este importante problema, cuya solucion se encuentra en los libros de nuestra historia.

La última página de la dominacion romana en el territorio de Rio-Tinto, está escrita con el nombre del emperador *Honorius* (1). Al resonar en los Alpes la estruendosa voz de guerra dada por las tribus bárbaras del Norte, los mineros abandonaron su trabajo á que los sujetaba el ominoso yugo de la esclavitud, y la feraz España vuelve á convertirse en un sangriento campo de batalla. Abriéronse las puertas del templo de Jano para cerrarse las de la industria y del comercio. Aquellas salvages generaciones solo se ocuparon en despojar las ciudades del imperio y devastar los campos que pisaban.

A esta irrupcion sucede otra; á los soldados de Alarico los soldados de Mahoma; pero los hijos del Islam, á pesar de sus vastos conocimientos en la química y la metalurgia, se entregaron con muy poco ahinco á la explotacion de minerales durante su larga permanencia en nuestro suelo.

No hay en el término de Rio-Tinto un solo vestigio que acredite la industria minero-africana; ni en la memoria de sus naturales un solo pensamiento que signifique la estancia de los hijos del desierto en aquellas laderas. Y en ocho siglos de dominacion, en una época tan cercana á las tradiciones populares y á los recuerdos históricos, era imposible que esos vestigios, esos pensamientos, no se trasmitiesen como se transmitieron, sin que se borren eternamente, los de épocas mas remotas y dominaciones menos prolongadas. ¡El sello del olvido se habia impreso en el reinado de Honorio sobre los criaderos de Rio-Tinto; la losa del abandono gravitaba ya sobre aquellos subterráneos, y ese sello no podia quebrantarse entonces, esa losa debia de ocultar aun sus anhelados tesoros á mediados del siglo XIX!

Si dando toda la latitud posible á las objeciones que pudieran ofrecérsenos, se quisiese suponer que el despueblo de aque-

(1) *De la richesse minérale.*—Tom. 2, Chap. V.

(1) De este emperador son las monedas mas modernas que del tiempo de la dominacion romana se han encontrado en aquellos escoriales.

Los trabajos ha sido á consecuencia del empobrecimiento de sus minerales, contestaremos con las siguientes autorizadas é incontestables palabras: «Algunas veces, aunque se sepa con certeza que una antigua explotación ha sido abandonada á consecuencia del empobrecimiento del criadero, el nuevo emprendedor podrá esperar un éxito mas feliz que sus predecesores, bien á causa de los nuevos descubrimientos que podrán prometerle una aplicacion entendida de los conocimientos geognósticos, bien por los progresos que han hecho en nuestros dias el acarreo interior y extraccion de minerales, su preparacion mecánica y su beneficio (1).»

Pero aun cuando las historia-patria no confirmase el involuntario abandono de las explotaciones á que aludimos, un ligero exámen del terreno en que se encuentran y la opinion de personas competentes harán inclinar el juicio de nuestros lectores al lado de nuestras deduciones.

Las aguas vitriólicas que manan de la Cueva del Lago y de que estrae la Hacienda un producto no despreciable, ¿no demuestran la existencia de un criadero ferro-cobrizo en el Cerro de Salomon, y cuyos minerales deben ser idénticos á los que hoy se benefician? Las aguas ferruginosas de las cañerías de S. Dionisio, ¿no indican otro criadero exento de mena cobriza, pero cuya ganga será el óxido ó sulfuro de hierro? ¿No refiere la tradicion del país y el ilustrado D. Fausto de Elhuyar (2) que el antiguo pozo de S. Pedro fue abierto parcialmente en un criadero que debe ser continuacion del que en la actualidad se explota? Los mismos que han trabajado hace algunos años en el desatoramiento de la cañería de Nerva, aseguran que los caracteres del terreno que iban explorando eran semejantes á los que ofrece la pizarra arcillosa, que sirve de caja al criadero actual, en su proximidad al mismo. La muerte de dos operarios cerró el paso á aquellos celosos investigadores, y nadie se ha atrevido despues á hollar aquella tumba!

(1) HERON DE VILLESFOSSE.—*Loc. cit. Chap. V.*

(2) *Rev. minera. Tom. V, pág. 10.*

El mismo Elhuyar, en la memoria que acaba de ver la luz pública en las páginas de este periódico, y refiriéndose á los hundidos que por todas partes se notan en el término de Rio-Tinto, dice lo siguiente: «La poca amplitud y hondura que se observa en la mayor parte de los mismos hundidos, parece tambien indicar no haber sido de mucha consideracion la profundidad de sus pozos: apoyándolo la reflexion de los cortos medios que en aquellos tiempos se conocian para superar las dificultades y obstáculos que ofrecen las minas á medida que se ahondan.... De aqui puede inferirse que la vasta estension de este terreno, debajo de los huecos ó trozos disfrutados, en algun modo someros, *encierra todavía abundantes minerales*, cuyo aprovechamiento da lugar á ejercitarse la industria de los habitantes de sus contornos y de otros empresarios, no dudando asegurar que será el único medio para que estas sierras estériles y escasas de aguas lleguen á verse fomentadas y pobladas de un modo notable.»

El distinguido ingeniero D. Joaquin Ezquerro hablando de la plata y el oro que los antiguos han estraído de aquellos trabajos, añade estas palabras: «Todo nos induce á sospechar que los metales preciosos, aunque no en gran cantidad, deben hallarse en la parte mas profunda de las antiguas labores, á cuya profundidad no hemos llegado todavía, *ni se ha pensado siquiera en su investigacion*, ni en la de otros puntos que hay no menos enigmáticos, digámoslo así, en aquel término (1).» En otra memoria el mismo ingeniero dice lo siguiente: «Me parece que seria muy conveniente el destinar una cierta cantidad, aunque no fuera mas que 20.000 rs. al cabo del año, para la rehabilitacion ó investigacion de dichas labores antiguas, en los puntos que pareciera mas conveniente al ingeniero director, previa la consulta, etc. (2).»

Aducir mayor copia de datos en prueba de que los trabajos de investigacion en las minas de Rio-Tinto tendrian un éxito se-

1 *Visita al distrito minero de Rio-Tinto en 1845.*

2 *Visita al establecimiento de las minas de Rio-Tinto en 1848.*

guro, fuera disminuir la fuerza de los emitidos. La escesiva luz arrojada sobre un cuadro en vez de esclarecer deslumbra.

Y sin embargo, nosotros hasta ahora no hemos hecho otra cosa que seguir las explotaciones comenzadas en el año de 1730. En 15 siglos que han transcurrido por encima de aquellos vastos y desconocidos subterráneos, nada hemos hecho para esclarecer las páginas de la dominación fenicio-romana; nada para descubrir aquellos criaderos, foco de inagotables riquezas; nada para ilustrar el libro de la ciencia. En siglo y medio de permanencia en las montañas de Rio-Tinto nos hemos concretado al laboreo del criadero que *despreciaron* los romanos, como si nuestro talento míope no viera mas frutos en aquel suelo, ni mas adelantos en la historia de las conquistas intelectuales. ¡Esto no hace, por cierto, el elogio de nuestra capacidad y nuestros conocimientos! Retrocedamos 1854 años; haced surgir de sus sepulcros aquella tropa de esclavos que al son de sus cadenas perforaban las entrañas de la tierra sin el poderoso auxilio de la pólvora y la brújula; restableced aquellos miles de fábricas con cuyos productos se forjaban las maravillas del templo de Salomón y los Dioses protectores de Roma; alzad aquella generación gigante á la par de la generación del siglo XIX, y colocando el nivel de la civilización industrial encima de sus cabezas, pesad en vuestra conciencia cuál marcha mas atrasada en la senda de la investigación humana, madre de todos los adelantos sociales !!

Pero si el desarrollo industrial de la época, el fomento de los intereses materiales y de la riqueza pública, las probabilidades de un buen éxito, el aumento de las rentas del Estado, las exigencias de la ciencia y hasta el orgullo nacional, en fin, reclaman de nosotros el planteamiento de trabajos de investigación en las minas de Rio-Tinto, otras razones hay, acaso mas poderosas, que demandan sin mas demora esos mismos trabajos.

Conocidos son los compromisos que la Hacienda nacional tiene contraídos con las empresas sub-arrendatarias de Rio-Tinto; mas conocidos aun sus alodiales contratos fundados ambos en quiméricos privilegios y sostenidos contra el dictamen de la

ciencia y en detrimento de aquella preciosa y descuidada finca. Las empresas son en el establecimiento nacional de Rio-Tinto, lo que la acción del freno en los aparatos mecánicos: ó paralizan completamente su movimiento ó si obran es á favor de multiplicados y costosos esfuerzos. Desde el origen de la empresa de los Planes, y sobre todo desde que la de La Cerda inauguró sus trabajos, la explotación del criadero occidental del Cerro Colorado ha adquirido un incremento casi codicioso para satisfacer las onerosas condiciones de aquellos contratos y dar pábulo al imperfecto y ruinoso sistema de *cementación artificial* planteado por los Planes y seguido por la Hacienda y la empresa La Cerda. Considerando que este método de beneficio no exige un gran consumo de combustible, de que se carece en aquellas sierras, se quiere esforzar la producción de mineral sin tener presente que cuanto mayor sea esta, mayores serán tambien las pérdidas que aquel método ocasiona y mas limitados los puntos de arranque de aquel criadero en que no se dejan *reservas* de ninguna especie.

En virtud de los contratos otorgados, la Hacienda tiene que entregar mensualmente á la empresa de los Planes 25.000 quintales de mineral, y la de La Cerda recibe la mitad del remanente extraído, quedando la otra mitad para beneficio de la otorgante (1). La primera entrega de 25.000 quintales es considerable; la segunda ilimitada, y por lo tanto sujeta á las necesidades ó las exigencias de un contratista; de aqui el que la extracción anual vaya en progresión ascendente hasta donde lo han permitido las existencias de la mina, segun demuestran los siguientes datos tomados desde el 25 de abril de 1849 en que cesó el arriendo por la casa Remisa.

(1) En el contrato con los Planes se estipuló cada entrega mensual en 20.000 quintales; pero á consecuencia de reclamaciones de la dirección de Rio-Tinto sobre la imposibilidad de satisfacer esa cantidad, se redujo á los 25.000 expresados prorogando el contrato el tiempo necesario para cubrir el déficit.

AÑOS.	ESCAVACION.		Estraccion. — Quintales.	COBRE PRODUCIDO.	
	Varas lineales.	Varas cúbicas.		Arrobas.	Libs.
1849.	1.405,08	6.762,44	334.202 $\frac{1}{2}$	20.169	3
1850.	2.268,60	12.492,65	540.664	32.983	»
1851.	3.131,82	16.642,06	655.829	51.002	18
1852.	3.050,85	17.164,76	619.610	59.154	7
1853.	2.883,94	»	523.942 $\frac{1}{2}$	47.243	10 $\frac{1}{2}$

Al producto en quintales debe agregarse una porcion muy notable de tierras que quedan en el interior de la mina y que, por una gracia inconcebible, no son recibidas por las empresas cuando debiera entregárseles una cantidad proporcionada al mineral que benefician (1).

¿Hay alguna mina que ofrezca garantías de subsistencia con la producción mineral que manifiestan esos guarismos? De ningún modo, y la de Rio-Tinto mucho menos como vamos á demostrar con la concision posible. Téngase presente, antes de todo, que el sistema de laboreo aplicado á aquel criadero requiere se dejen entre-pisos de mineral de 4 á 6 varas de espesor y columnas ó pilares del mismo situados de 3 en 3 varas, representando cada uno un volumen (cuando menos) de 100 varas cúbicas.

Guando se estendieron los contratos de las empresas sub-arendatarias creíase que el colosal criadero de Rio-Tinto era inagotable; que su estensa masa nos brindaria siempre con numerosos puntos de arranque; que las dificultades de su laboreo serian constantemente muy fáciles de vencer; que nunca, ó muy tarde, llegaríamos al limite de su explotación económica. Para

(1) La cantidad de mineral arrancado, incluyendo las tierras, puede calcularse en 75.000 quintales al mes. A la empresa La Cerda, que ha recibido hasta fines de 1853, 423.387 quintales de mineral, solo se le entregaron 6.322 quintales de tierras.

penetrarse de lo contrario no es menester, como ha sucedido al que escribe estas líneas, residir cerca de dos años en aquellas montañas, cruzar infinitas veces aquellos espacios é inextricables subterráneos y ver desaparecer en poco tiempo macizos inmensos de mineral. Hoy día basta reconocer una sola vez la masa ferro-cobrizada de Rio-Tinto, para convencerse de lo engañosas que han sido las consideraciones que sobre ella se basaron. Aquel criadero, codicioso estímulo de tantos particulares, aparece limitado ya en su longitud y latitud, y su explotación en profundidad ofrecerá dificultades incompatibles con las exigencias que en la actualidad tiene que satisfacer.

Segun revelan los trabajos antiguos, la explotación romana ha tenido lugar por bajo del sexto piso (S. Joaquin), y sin duda al descender de este nivel nos encontraremos con una zona beneficiada en gran parte, con espacios considerables, los macizos de fortificación debilitados, las aguas acumuladas, un criadero, en fin, de explotación dispendiosa y arriesgada. Las cuevas de San Silvestre, Santa Ana, S. Andres, S. Lino y la Reina, debidas á hundimientos de labores situadas á un nivel próximo inferior, son la explícita y dolorosa manifestación de lo que por bajo de S. Joaquin va muy luego á presentarse. Esas mismas cuevas, conocidas varias hace algunos años y descubiertas otras recientemente, nos prueban lo infundadas que han sido nuestras esperanzas cuando creíamos poseer desde la vertical del pozo de S. Gabriel hasta unas 100 varas al S. del de Santa Ana, en el sexto piso, un macizo de mineral casi virgen, ofreciendo un ancho campo de arranque para dilatados años. Dentro de poco tiempo todos los trabajos de explotación se concretarán al sexto piso y á otros dos que por bajo de esta planta deberán establecerse hasta la nueva galería de S. Luis: y de la explotación de estos tres puntos, ¿podrán extraerse mensualmente de 50 á 55.000 quintales que es el cómputo mínimo actual? ¿Costará cada quintal, como en la actualidad, de 34 á 40 maravedises puesto en la superficie? Nosotros creemos que no. Acaso se nos dirá, que el aumento de coste del mineral de las 6.^a, 7.^a y 8.^a plantas, y su decremento en quintales podrá compensarse con el derribo de ciertos entre-pisos de las plantas superiores y la reducción de

las dimensiones de algunos de sus pilares. Pero, prescindiendo de que este recurso sería espuesto y por un tiempo determinado, el hundimiento de los entre-pisos no puede verificarse sino en muy escasos puntos por no existir la correspondencia necesaria entre los *huecos* y los *pilares*, y la reducción de estos, además de ser muy limitados en número los que pudieran sufrirla, debe hacerse con excesiva prudencia si se han de tomar en cuenta los accidentes á que pudiera dar lugar.

Y suponiendo que de los indicados pisos se estrajese la cantidad de mineral requerida: ¿subsistiría largos años aquella preciosa finca que nosotros, sin respetar el porvenir, queremos hacer patrimonio de una sola generación? ¿Existiría por mucho tiempo ese equilibrio de producción, tan necesario en este género de especulaciones, y que se quiere borrar de las páginas administrativas de Río-Tinto? De ninguna manera, y un argumento sencillo bastará para demostrarlo. Recuérdese el principio de los trabajos en el criadero que nos ocupa; téngase presente la incólume zona sobre que se han fijado, los interregnos que ha sufrido en su laboreo, y recorriendo después aquellos espacios subterráneos, en que la imaginación se pierde porque es mezquina para abarcarlos, calcúlese el mineral que ha debido extraerse en menos de un siglo de explotación sin las necesidades de hoy día y sin los recursos de que disponemos. Y si ceñimos el círculo de nuestras consideraciones á una época moderna, fijémonos en el espacio explotado en el plan de San Joaquín desde 1829 en que llegaron á aquel punto los trabajos, apreciando la paralización que estos sufrieron durante algunos años del arriendo Remisa, y sobre todo desde el de 45 hasta abril de 49, en que no se hizo otra cosa que un saqueo de vitriolos.

Las cifras estadísticas, verdadero termómetro de la industria, esponen, por otra parte, la situación de las minas de Río-Tinto. ¿En qué consiste el descenso de producción mineral desde 1854 cuando la concurrencia de los obreros no ha disminuido, los contratos existentes no se han borrado, las exigencias de un ruinoso sistema de beneficio no se han extinguido? ¿A quién no asombra que en menos de un quinquenio se hayan extraído á la

superficie 2.674.248 quintales de mineral que suponen, incluyendo las tierras que quedan en el interior de la mina, una explotación, por lo menos, de cuatro millones de quintales? El que no cierre los ojos á la razón y al convencimiento, verá en este producto el dato más elocuente en pró de la medida que proclama este artículo.

Para no tener, pues, que lamentar las dificultades que en la marcha de aquel establecimiento surgirán á su tiempo, juzgamos acertado proponer las siguientes reformas que lógicamente se desprenden de las consideraciones emitidas.

- 1.^a Abandono del sistema de cementación artificial.
- 2.^a Rescisión de las contrataciones establecidas con las empresas de los Planes y La Cerda.
- 3.^a Trabajos de investigación.

Respecto al primer punto sabemos que un entendido ingeniero está practicando con un éxito brillante los ensayos de un nuevo método de beneficio. Nosotros, salvo su autorizada opinión, creemos, y nos parece haber demostrado en otro lugar, que el sistema de fundición por *matas*, análogo al que se practica en Inglaterra, daría resultados ventajosos después de construido un camino ó *tram way* para la conducción de combustible mineral.

La rescisión de las contrataciones existentes no es un problema tan difícil como puede aparecer con su simple enunciado. No invadiremos ahora esta cuestión por no desviarnos de nuestro objeto; solo diremos que estamos conformes con las siguientes palabras del Sr. Ezquerro, hablando de la empresa de los Planes: «tal vez el método empleado por esta empresa para la obtención de su decantado privilegio no es enteramente el mismo que en el día se halla en práctica, en cuyo caso el privilegio caducaría por sí mismo, sin necesidad de entrar en más contestaciones (1).»

Con respecto á la empresa La Cerda, su contrato está de derecho rescindido ante la opinión científica del país. Los tomos que van publicados de la *Revista minera* encierran, por lo de-

1) *Memorias sobre las minas nacionales de Río-Tinto*, pág. 98.

mas, copiosos datos para poder apreciar lo que es y lo que vale la empresa La Cerda.

Los trabajos de investigacion son, por lo que llevamos dicho, el porvenir del establecimiento nacional de Rio-Tinto, el áncora de salvacion de los cuantiosos intereses allí creados. Y ¿qué nos detiene para emprenderlos? Los restos antiguos nos ilustran; la ciencia nos auxilia con su caudal de observaciones; los progresos del siglo nos protegen con sus poderosos recursos; las circunstancias de la mina actual nos lo exigen con el imperio de la necesidad;..... abrámonos paso, pues, al través de aquellas ignotas galerías, fuente de innumerables datos históricos y de inagotables riquezas.

Concluiremos este artículo con una observacion que nos parece digna de mencionarse.

En la *nota* pedida á la Direccion general de Casas de Moneda, Minas y Fincas del Estado, por Real orden de 28 de julio último, aludiendo á las minas de Rio-Tinto, se advierte manifestase aquella: *qué trabajos de indagacion se han ejecutado para encontrar criaderos mas ricos y qué efectos han producido*. Nos complace sobre manera la sola enunciacion de esta pregunta en un documento oficial, pero duélenos el tener que recordar la lenta y embarazosa marcha que siguen los establecimientos mineros del Estado con la creacion de ruedas inútiles en su ya engorroso mecanismo; duélenos el dejar espuesto que los ingenieros destinados á la direccion de las minas de Rio-Tinto, han manifestado repetidas veces la conveniencia de los trabajos de investigacion en aquel territorio, sin que á la fecha de la Real orden citada se hubiese autorizado la realizacion de semejantes trabajos de tan seguro éxito, de tanto porvenir, de tanta necesidad. No hemos podido comprender, por consiguiente, la oportunidad ni la tendencia de la pregunta á que habrá tenido que satisfacer la Direccion de Fincas.

Permitasenos, por fin, concluir este artículo ofreciendo en sus renglones un tributo de admiracion y de respeto á uno de los hombres mas eminentes de nuestro siglo que, con el desprendimiento que da el estímulo de la gloria, con su vehemente afán de la prosperidad de su patria, con el desinterés que

caracterizaba todos sus actos, pretendia realizar el pensamiento que hemos exhibido en estas páginas. La muerte no le permitió colocar una hoja mas en la inmarcesible corona que ya ceñia su frente. La losa de su tumba estaba destinada á ocultar á nuestra vista un grande hombre y una obra colosal que nadie hasta ahora osó llevar á cabo. La gloria tiene tambien sus límites (1).

R. RUA FIGUEROA.

Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica).

(CONTINUACION).

ARTICULO SEGUNDO.—DE LOS POZOS (2).

La mayor parte de estas minas poseen dos grandes pozos separado uno de otro por una distancia media de 20 metros; el principal, ó pozo maestro, tiene siempre una forma rectangular, y está dividido en tres ó cuatro secciones: dos de estas sirven para la extraccion de los productos; la tercera contiene las escalas, y la cuarta sirve para el desagüe. El segundo pozo

(1) El Excmo. Sr. D. Juan Alvarez Mendizabal, manifestó al autor de estas líneas sus deseos respecto á la formacion de una sociedad para establecer trabajos de investigacion en el término de las minas de Rio-Tinto, bajo ciertas condiciones sumamente beneficiosas al Estado y dignas de la proverbial abnegacion del proponente. Parte de este artículo formaba el preámbulo de las bases que debian de someterse á la aprobacion del Gobierno de S. M.

(2) Aunque en este artículo se refieren á veces circunstancias puramente locales, no hemos dudado el insertarlo casi íntegramente, para que la relacion detallada de las dificultades que en él se citan y que felizmente se vencieron, pueda servir para la aplicacion de medios análogos en circunstancias semejantes.

grande está destinado á la ventilacion cuyo nombre lleva ; su forma es generalmente circular ; con frecuencia hay en una sola concesion dos explotaciones ; y cuando se llena el objeto de verificar el desagüe total por un solo pozo, comunicando los trabajos de las dos minas, se comprende que en la mina mas reciente se ahorra el pozo de desagüe ; algunas veces las escalas están colocadas en el pozo de ventilacion , en donde forman una division. La extraccion de los productos tiene lugar por una máquina de vapor, que sirve tambien ordinariamente para el desagüe durante los primeros años de una mina; y cuando la afluencia de las aguas es demasiado grande, el desagüe se verifica por otra máquina de vapor; en algunas minas, desde hace pocos años, otra máquina de vapor está únicamente destinada á la bajada y subida de los operarios ; aunque ocasione un gasto crecido, parece que realiza una economía notable ; y ademas ofrece la ventaja de evitar desgracias grandes que suelen suceder, aunque pocas veces, en la bajada y subida por los cables de extraccion : en fin, se hace tambien uso de una máquina de vapor para el movimiento de ventiladores: daremos mas adelante algunas esplicaciones sobre estas diferentes máquinas.

La mayor parte de las grandes minas están situadas en las inmediaciones del rio *Mosa*, donde el terreno carbonifero está recubierto en una altura de 8 á 10 metros con capa de cascajo, arena fluida y tierra vegetal muy permeables, resultando que casi todas estas minas exigen *cubelages*, cuya construccion presenta mas ó menos dificultades, segun la cantidad de agua que reciben los pozos y la calidad de los terrenos: voy á describir dos cubelages que he ejecutado en 1846 á 1847 en la mina llamada *Perron* (concesion Valbenoit) cerca de Lieja, y bajo la direccion de Mr. Ch. Rossuis, director principal de varias minas de carbon. Las circunstancias en que nos hallamos fueron de las peores ; tuvimos que vencer, como se verá mas adelante, la gran cantidad de agua de 6,3979 metros cúbicos por minuto; el terreno carbonifero estaba recubierto de varias capas de cascajo y arena fluida con una inclinacion casi vertical, lo que aumentaba las dificultades, pues en este caso las aguas filtran por los estratos del terreno mucho mas fácilmente que en el caso

de la horizontal : creo conveniente dar á conocer la marcha que seguia el trabajo casi de dia en dia, á fin de poder juzgar bien de todas las circunstancias que se presentaron. El 28 de setiembre se colocó el primer cuadro del pozo principal ; sus dimensiones interiores eran de 5,^m60 de largo y 2,^m90 de ancho (véase figura núm. 6, lám. 2) ; los cortes de los maderos se hicieron desde luego y en todos los cuadros sucesivos de manera que debilitasen lo menos posible su resistencia ; este primer cuadro tenia que sufrir una presion de arriba abajo muy considerable, porque no pudiendo el terreno prestar á los cuadros sucesivos sino puntos de apoyo insignificantes, estos últimos debian, por decirlo asi, estar suspendidos del primero ; por este motivo se le hizo descansar sobre tres fuertes piezas de pino de 0,^m50 en cuadro, cuyos extremos se apoyaban en el terreno sobre una longitud de 1,^m25 de cada lado ; estas piezas estaban empotradas en el suelo hasta flor de tierra ; igualmente los largueros del cuadro sobresalian con un extremo de 1,^m de largo que descansaba sobre el terreno. El espacio interior de este cuadro es igual al espacio interior del pozo auxiliar, por el cual debe pasar el cubelage, ó sea el pozo definitivo, cuyas dimensiones interiores son de 4,^m60 de largo y 1,^m90 de ancho : en fin, dos traviesas de madera, que sirven para reforzar el cuadro, dividen el pozo en tres partes iguales. Despues de bien colocado dicho cuadro, se procedió á la escavacion, y la bajada fue de 1 metro ; el terreno se sostenia bastante bien, porque estaba seco, y siguió igualmente hasta encontrarse el nivel de las aguas. El 29 se profundizó 0,^m75 y se colocaron el segundo y tercer cuadro perfectamente en la vertical del primero ; habiendo tomado la precaucion de dar á la escavacion las dimensiones de 0,^m10 á 0,^m15 de mas que el exterior de los cuadros, se introdujeron entre estos y el terreno tablas unidas y verticales bien apretadas contra el terreno con fuertes cuñas. En los ángulos del pozo se pusieron cuatro series de palos verticales de un cuadro á otro apoyándose sobre los largueros ; ademas todos los cuadros fueron unidos unos á otros por medio de muchos tirantes de hierro de 0,^m008 de lado, terminados en ojos y clavados fuertemente. De alli en adelante las además ó maderos

eran de 0,^m25 en cuadro. 1.º de octubre. Hasta esta profundidad los escombros se estrajeron á pala, y para la estraccion de los sucesivos se colocó sobre el pozo un torno: al mismo tiempo se siguió la escavacion, y el adelanto fue de 0,^m25: en este día se colocó el primer cuadro del segundo pozo, ó sea pozo de ventilacion, cuyo interior es un cuadrado de 5,^m44 de lado; este cuadro descansó tambien sobre tres piezas fuertes de pino, y dos traviesas dividen el pozo en cuatro partes iguales (véase figura núm. 7). El cubelage de este pozo es octogonal y tiene 2,^m65 de diámetro interior. El primer cuadro del pozo auxiliar tenia 0,^m25 de lado, y los demas 0,^m20, y la distancia de un pozo al otro es de 20 metros de centro á centro. El 2 en el pozo principal se colocó el cuarto cuadro y se profundizó 0,^m70; en el otro pozo se pusieron el segundo y tercer cuadro, y el adelanto fue 0,^m80; se introdujeron detras de los cuadros tablas unidas de la misma manera que en el otro pozo: el modo de suspension con tirantes de hierro fue tambien idéntico, asi como las cuatro series de postes en los ángulos. El trabajo se siguió en ambos pozos, como se deja dicho, hasta el día 6 que se colocó en el pozo maestro el sexto cuadro á 4,^m55 de profundidad, y al día siguiente se puso en el otro pozo el cuadro correspondiente: el trabajo de los pozos se suspendió hasta que pudimos establecer el desagüe. Los gastos de todas clases hechos en los pozos hasta el nivel de las aguas fueron de 5.586 rs. en el pozo maestro, y de 4.190 en el de ventilacion.

Una máquina de vapor de cilindro horizontal de 12 caballos que habiamos comprado únicamente para el desagüe y despues para la estraccion de los escombros hasta concluir los pozos, se dispuso de modo que pudiera mover dos sistemas de bombas instaladas en ambos: teniamos por objeto establecer al mismo tiempo los dos cubelages, lo que hubiera realizado una gran economía; pero se verá mas adelante que fue imposible á causa de la gran afluencia de agua: nos contentamos con pasar primeramente las aguas al pozo maestro y mas tarde al otro: trataremos de dar una idea de este sistema de aparatos (véase lámina 1.º) *A, A* indican las calderas de vapor. *B*, chimenea de chapa de hierro de los hogares y de 30 metros de alto. *C*, ci-

lindro horizontal de la máquina de vapor. *D*, volante. *E, E'*, dos ruedas dentadas, cuyos radios están en la relacion de 1 á 3. *F*, manubrio que trasmite el movimiento á las bombas. *G*, pequeña bomba que surte de agua á las calderas. *H, H', H''*, tirantes de madera terminados en armazones de hierro. *L, L*, palancas de hierro colado que hacen mover los dos segmentos de hierro *S, S'*, á los cuales están fijos los pistones de las bombas: en el pozo de ventilacion estos segmentos están reemplazados por una rueda *R* de hierro. Supongamos el manubrio en el punto *p*: en su tránsito de la media circunferencia *p, p', p''*, es claro que las piezas *H, H', H''* recibirán un movimiento de *H* hácia *H''*, y el segmento *S* levantándose hará tambien levantar el piston correspondiente, mientras que el otro segmento *S'* bajando hará tambien bajar el piston de la otra bomba: se comprenderá de la misma manera que cuando el manubrio recorra la otra media circunferencia *p'', p''', p* habrá un movimiento inverso en todas las bombas. Como la rueda *E'* es de diámetro triple que *E*, resulta que para una ascension y bajada completa de las bombas, la máquina hacia tres revoluciones, es decir, que la máquina funcionaba tres veces para hacer funcionar una vez todas las bombas.

La máquina comenzó á trabajar el 8 de noviembre: dos bombas estaban colocadas en el pozo maestro, cuyos diámetros interiores eran de 0,^m25 y 0,^m22 y el curso de los pistones 1,^m06; igualmente habia dos bombas en el otro pozo de 0,^m22 de diámetro y 0,^m76 de curso. Las aguas fueron vencidas aunque difícilmente. 9 de noviembre. Se colocó en cada pozo el sétimo cuadro; tenian 0,^m30 de largo y ancho de menos que los precedentes, con el objeto de hacer entrar en el terreno, con mas facilidad, duelas de chaplon en su contorno exterior, que eran de 1,^m50 de largo y su parte inferior en forma de cuña: como el terreno estaba compuesto de cascajo con agua, el trabajo, á partir de esta profundidad, tuvo que ejecutarse con el mayor cuidado, y del modo siguiente:

Se comenzó colocando en el terreno duelas de chaplon bien unidas, por todos los ángulos del pozo, apoyadas por abajo, de un lado, sobre el contorno exterior del último cuadro, y arriba

por el otro lado, sobre el contorno interior del penúltimo: se seguía esta operación hasta guarnecer completamente el cuadro, después de lo que se introducían todas las duelas principiando de nuevo en los cuatro ángulos, y golpeando con el posible cuidado con la parte plana de la maza para no romperlas. Se tomaba la precaución de hacer juntar las duelas en todo su largo, porque si se dejasen entre ellas intersticios, pasaría la arena fina con agua y podrían resultar hundimientos: cuando el total de las duelas había bajado cierta distancia, se escavaba poco á poco el terreno, después de lo que se volvía á comprimir las de nuevo; en seguida se extraía cierta porción de terreno: habiendo pasado las duelas el contorno del penúltimo cuadro, y á fin de que la presión del terreno no las hiciese volver hácia el pozo, era preciso apretarlas con fuertes cuñas, que se introducían en el espacio que existía en la parte esterna. Una precaución que también es buena consiste en apretar ó introducir las duelas de una misma fila por igual, de manera que las cabezas se hallen en un mismo plano horizontal; llegadas á una profundidad tal que no se podía adelantar más, se colocaba en cada ángulo un pie derecho provisional de la misma manera que se hizo en los cuadros superiores. En fin, desde que existe debajo de la última entibación un espacio que proviene de la extracción del terreno, nunca debe dejarse sin pies derechos, que se van reemplazando con otros más largos á medida que la escavación avanza. Sin este cuidado podría resultar que el último cuadro se cayese por no estar aun puestos los tirantes de hierro, lo que nos sucedió una vez por haber quitado los apoyos sin reemplazarlos; es natural que se quiten cuando es necesario poner un nuevo cuadro; entonces se quita una fila á la vez, después de lo que se coloca la pieza del cuadro, sobre la cual descansan los soportes permanentes, procediendo del mismo modo en las otras paredes del pozo. Es escusado decir que la escavación que se halla debajo de las bombas debe estar algo más profunda que el resto del fondo del pozo, á fin de que haya menos altura de agua en la mayor parte del suelo; para esto hay que alargar á menudo las bombas, lo que se hace añadiendo á la parte inferior tubos cortos; y para evitar que en la aspiración del agua no pasen

muchas arenas á las bombas, se encajaban las bocas en cestos: á pesar de esta precaución, pasaba aun cierta cantidad de arena fina por los intersticios, y cuando por torpeza de algun operario al cargar los escombros dejaba caer alguna tierra en el cesto, inmediatamente era absorbida por la bomba, y esta por lo regular se entorpecía, lo que ocasionaba una pérdida notable, pues habia que parar la máquina para limpiar la bomba ó renovar las válvulas; y entretanto las aguas subían hasta tomar su nivel natural, y se pasaban algunas veces cinco ó seis horas para llegar al fondo del pozo. 10 de noviembre. Las bombas no bastaban para vencer las aguas: se desmontó en cada pozo la bomba de 0,^m22 de diámetro, y se reemplazó por otra de 0,^m36. El 11 se aseguraron las entibaciones de una manera más estable, pues las duelas de chaplón habían cedido mucho, y se pusieron nuevas cuñas donde fue necesario. La máquina, aunque daba 75 golpes de pistón por minuto, no pudo hacer bajar las aguas sino á 0,^m45 del fondo durante el día; de noche se pudo continuar el trabajo. El 12 se siguió el trabajo sin contratiempo. El 13 se colocó en cada pozo el octavo cuadro con dimensiones iguales á los anteriores. El 14 estuvo suspenso el trabajo por haberse roto el tirante principal de la máquina de vapor que movía las bombas. El 18, después de componerse la máquina y reforzadas de nuevo las entibaciones, se pudo seguir profundizando la escavación; pero tuvo que suspenderse el trabajo de noche por haber aumentado las aguas.

Estracción del aluminio por Mr. Sainte-Claire Deville.

(Academia de Ciencias de Paris.—6 de febrero de 1854.)

Mr. Dumas pide la palabra para esponer las nuevas investigaciones hechas por uno de los químicos más distinguidos de la nueva generación, Mr. Sainte-Claire Deville, maestro de conferencias en la Escuela normal.

A las primeras palabras pronunciadas por el hábil químico,

todo el auditorio se conmovió presintiendo que iba á anunciarle una feliz nueva, un hecho completamente inesperado. Las precauciones oratorias de que el elocuente profesor se valia, probaban bastante que él mismo habia sido altamente sorprendido, y que no habia creído sino vencido por la evidencia de los hechos, por lo que habia visto por sus propios ojos y tocado con sus propias manos, aquella magnífica conquista de la ciencia. Es en efecto una cosa bien extraordinaria la transformacion de la arcilla y de la tierra plástica de nuestros terrenos, de la margá de nuestros campos, en un metal tan blanco y tan brillante como la plata, tan maleable como el oro, tan inatacable como el platino, mas inoxidable que el estaño, fusible á una temperatura media, y al mismo tiempo tan ligero como el vidrio.

Muy grata es la esperanza que abrigamos de ver dentro de poco este metal misterioso, producido en cantidad bastante grande, y á un precio bastante bajo para poderse aplicar á las necesidades de alguna industria ó de mil industrias que lo utilicen sucesivamente.

Fácil nos seria descórrer el velo del porvenir y hacer brillar ante los ojos deslumbrados del público los admirables resultados del descubrimiento de Mr. Sainte-Claire Deville; pero esto seria ir demasiado apriesa, y nos contentaremos por hoy con transmitir á nuestros lectores la nota tan interesante en que el dicho inventor espone sus investigaciones:

«Se sabe que Mr. Woëther ha obtenido el aluminio pulverulento tratando el cloruro por el potasio. Modificando convenientemente el procedimiento de Mr. Woëther se puede regularizar la descomposicion del cloruro de aluminio de modo que se produzca una incandescencia suficiente para ver aglomerarse las particulas de este metal y reunirse en glóbulos. Si se toma la masa compuesta del metal y del cloruro de sodio (mejor es emplear el sodio) y se la calienta en un crisol de porcelana hasta el rojo vivo, el exceso de cloruro de aluminio se desprende y queda una materia salina de reaccion ácida, en medio de la cual se encuentran glóbulos mas ó menos gruesos de aluminio.

»Este metal es tan blanco como la plata, maleable y dúctil al mas alto grado; sin embargo, cuando se le ha trabajado se

percibe que resiste mas, y se puede suponer que su tenacidad es mas considerable. Se encrudece y el recocido le vuelve su dulzura. Su punto de fusion difiere poco del de la plata. Su densidad es 2,56; conduce bien el calor, se puede fundirlo y colarlo al aire libre, sin que se oxide sensiblemente.

»El aluminio es completamente inalterable al contacto del aire seco ó húmedo. Conserva un brillo semejante al del zinc y estaño recién cortados, sin que lo pierda como estos por su exposicion al aire. Es insensible á la accion del hidrógeno sulfurado.—El agua fria no ejerce accion sobre él, el agua hirviendo no le oscurece. El ácido nítrico débil ó concentrado, el ácido sulfúrico débil, tampoco obran sobre él en frio. Su verdadero disolvente es el ácido clorohídrico: le hace desprender hidrógeno y se forma un sesqui-cloruro de aluminio: cuando se le calienta hasta el rojo en el ácido clorohídrico gaseoso, se forma igualmente el sesqui-cloruro de aluminio seco y volátil.

»Se comprenderá muy bien cuantos servicios podria prestar, si se consiguiera obtenerlo con facilidad, un metal tan blanco é inalterable como la plata, que no se ennegrece con el aire, que es fusible, maleable, dúctil y tenaz, y que presenta la singular propiedad de ser mas ligero que el vidrio. Si se considera ademas que este metal existe en proporciones considerables en la naturaleza y que su mineral es la arcilla, es muy de desear que llegue á hacerse usual. Asi me atrevo á esperarlo, puesto que el cloruro de aluminio se descompone con una notable facilidad por los metales comunes á una temperatura elevada; y una reaccion de esta especie, que en este momento estoy ensayando realizar en escala mas estensa que la de una simple esperiencia de laboratorio, resolverá la cuestion bajo el punto de vista de la práctica.

»Mr. de Bray, jóven y hábil químico, agregado al laboratorio de la Escuela normal, que prepará hace mucho tiempo un trabajo completo sobre la glucina, investiga en este momento las propiedades del glucinio. Habiendo tenido Mr. de Senarmont la bondad de encargarse de proporcionarme zircons de Expailly en cantidad suficiente para el estudio, estenderé mis experimentos tambien al zirconio, y espero poder bien pron-

to someter á la Academia resultados generales sobre los metales de estas tierras, y el lugar que deben ocupar sus combinaciones químicas en la serie de las materias metálicas.»

Mientras estaba hablando todavía Mr. Dumas; un gran número de miembros de la Academia, los Sres. Chevreu, Reynault, Payen, Le Verrier, etc. se levantan y van á admirar las hojas y los hilos de aluminio que sumergidos hacia tiempo en el agua, en el ácido sulfúrico dilatado y en el ácido nítrico concentrado, conservaban todo su brillo.

Después de haber tenido algunas esplicaciones con su honorable colega, se levanta á su vez Mr. Thenard y pregunta á la Academia si en presencia de tan admirables resultados seria conveniente poner á la disposicion de Mr. Sainte-Claire Deville una cantidad suficiente para proceder inmediatamente á experimentos en grande.

Esta proposicion, apoyada con valor por varios miembros de la seccion de química, ha sido sancionada por un voto unánime; y se ha decidido que en su primera reunion la comision administrativa fije la cifra de la subvencion que se podrá conceder.

Si llega á conseguirse obtener de un modo económico y dar aplicacion en las artes al aluminio, como es muy probable se verifique, la industria minera hace una adquisicion de un género enteramente nuevo. Nuestra ley actual de minería necesitaria modificarse y variarse enteramente con respecto á los criaderos de aluminio, que hasta ahora estaban comprendidos en la clasificacion de sustancias terrosas y arcillosas, y por otra parte tampoco seria conveniente el que se permitiese á los agiotistas invadir y apoderarse de los campos y terrenos destinados á la agricultura bajo el pretexto de beneficiar el mineral del aluminio.

J. E.

VARIETADES.

Traslaciones. Tenemos entendido se ha dictado una Real orden para que se realicen las siguientes: el ingeniero jefe de 2.ª clase D. Lucas de Aldana que servia en la inspeccion de Almería, pasa á prestar sus servicios al distrito de Almaden con residencia en Ciudad-Real; el ingeniero 1.º D. Pio Jusué y Barreda, pasa de Burgos á Oviedo; D. José M. Santos, de Barcelona á Murcia; los de igual clase D. Roberto Kith, D. Santiago Rodriguez, D. Ignacio Goenaga y D. Jacobo Rubio que estaban en Sevilla, Almaden y S. Sebastian, pasan al distrito de Almería los tres primeros, y á Cáceres el último.

Leemos en la *Constancia*, periódico de Granada:

Terremoto. Algunos pueblos de la provincia de Alicante acaban de pasar un susto terrible. En Novelda el lunes 6 del corriente (febrero), á las ocho y media de la mañana, se sintió un temblor de tierra bastante fuerte. Principió este con un ruido subterráneo, y casi al propio tiempo, nos dice el corresponsal, se movieron las puertas, camas, muebles y cuadros de mi casa, perdiendo yo el equilibrio hasta el punto de caer casi en tierra.

Por la tarde, á eso de las tres y media, se repitió el terremoto, aunque con menos fuerza. Hasta la fecha, 8 de febrero, no se cuentan desgracias; pero se dice que el terremoto se habrá sentido asimismo por la parte de Orihuela, Elche y otros puntos.

Los ingenieros de minas D. Fernando Bernaldez, D. Juan Pablo Lasala y D. Ramon Rua Figueroa, han recibido orden para que después de recorrer varios y determinados distritos metalúrgicos de nuestra península, pasen al extranjero á examinar los adelantos en la industria del hierro y del cobre y el aprovechamiento de los combustibles minerales.

En sustitucion de los ingenieros D. Amalio Maestre y Don José de Aldama que desempeñaron en el año próximo pasado la *comision de defunciones*, han sido nombrados para el mismo

cargo durante el actual, los Sres. D. Luis de la Escosura y Don Lino Peñuelas.

*El Gobernador de Almería ha hecho saber el acuerdo siguiente.—
Negociado de industria.—Minas.*

En la visita girada últimamente por el señor inspector de minas á las de Sierra de Gador, ha notado faltas de tan grave trascendencia, que afectando muy de cerca los intereses de los que se dedican á esta clase de industria, impiden que la administracion pueda dispensar la especial proteccion que la ley le encarga, con la adopcion de medidas prontas y eficaces, porque sus gestiones encuentran obstáculos, que la ley ha previsto, y cuya remocion está en la conveniencia misma de los mineros.

Una de aquellas omisiones, y que mas entorpecimientos causa al buen servicio, es la carencia absoluta de mojonos que determinen el punto de partida y límites de las pertenencias mineras contra lo terminantemente dispuesto en el art. 8.º de la ley antigua, y el 70 del reglamento para la ejecucion de la ley de 11 de abril de 1849. Sin este indispensable requisito, además de las introducciones y dudas que frecuentemente ocurren, puede darse lugar á que el Cuerpo de ingenieros cometa inadvertidamente errores de trascendencia en la práctica de las operaciones facultativas, causando sobreposiciones que den margen á conflictos y disgustos. Otra falta, y no menos perjudicial, es la de no llevarse en cada mina el libro que previene el art. 94 del reglamento, para que al visitarse por los ingenieros del ramo se estampen en ellos las instrucciones que consideren convenientes, para la mejor direccion de los labrados, espresando los defectos que observen y medios de corregirlos, sin cuyo requisito no es posible conocer si el minero cumple sus obligaciones.

A fin de evitar en lo posible los males que producen aquellas omisiones, he acordado prevenir:

1.º Todos los capataces ó encargados de las pertenencias mineras de Sierra de Gador, se constituirán el dia 15 de abril próximo en sus respectivas minas, provistos de los testimonios de sus demarcaciones, los que los tengan, ó de otros documentos fe-

hacientes en que consten los límites de sus perímetros, y con citacion de los interesados en las colindantes, establecerán cinco mojonos en cada pertenencia, que sobresalgan de la superficie del terreno al menos dos pies, y que estén tomados con mezcla de cal ó yeso para darles estabilidad. Colocarán en cada mojon una tablilla con el nombre de la mina, y el número ó posicion que ocupen en la demarcacion, fijándolos uno en cada extremo del perímetro, y el 5.º en la boca-mina, punto de partida; este último con el lema de mina..... Punto de partida.

2.º Si ocurriese alguna duda ó cuestiones, respecto á la situacion que deba ocupar algun mojon, se suspenderá su establecimiento, hasta que á presencia de un facultativo competente en la materia puedan dilucidarse las diferencias.

3.º Dichos capataces ó encargados en las minas, establecerán desde luego bajo su responsabilidad y la de sus respectivas compañías el libro prevenido en el art. 94 del reglamento, los cuales deberán ser del tamaño de medio pliego, y de 50 fojas al menos, espresando en la primera con la debida claridad: 1.º, el nombre de la mina; 2.º, su situacion con los detalles claros y precisos que la determine, y 3.º, la fecha de su demarcacion.

4.º En el preciso término de un mes se presentarán estos libros en la Inspeccion de minas, á fin de tomar razon de ellos, y conocer por este medio las minas que cumplan con tan esencial requisito, sirviendo á la vez de principio de una estadística minera, que tan indispensable se hace en esta provincia.

Tambien ha hecho presente á mi autoridad el inspector del distrito, la conveniencia de establecer un hospital en un pueblo de los mas próximos á Sierra de Gador, donde puedan ser asistidos los pobres operarios que reciban alguna herida en el laboreo de las minas, como con frecuencia tiene lugar. Acogiendo como no puedo menos tan benéfico proyecto, desde luego procedería á su plantacion, si contase con los medios necesarios, toda vez que no es equitativo hacer uso para ello de los fondos del presupuesto de la provincia á que contribuyen todos sus pueblos, en beneficio de una comarca determinada; pero deseando proporcionar este indispensable asilo á los infelices trabajadores que ahora se encuentran privados de aquel auxilio, he

acordado dirigirme, como lo verifico, á los principales mineros de Sierra de Gador, interesando su filantropía en favor de aquel proyecto, y espero que atendiendo á su laudable objeto, se servirán manifestarme con la perentoriedad posible, si se proponen coadyuvar con sus prestaciones al establecimiento y costeo de dicho hospital, para en tal caso disponer tenga efecto una reunion en el punto conveniente, para ampliar las bases del pensamiento y adoptar las disposiciones oportunas á su realizacion. Almeria 7 de febrero de 1854.—Eugenio Sartorius.

La cantidad de hierro producido en los Estados Unidos, se calcula en 800.000 toneladas al año, y su consumo en 1.100.000 en el mismo tiempo. Las 300.000 toneladas escedentes son importadas de Europa. La tercera parte del hierro obtenido en los Estados Unidos proviene de las fábricas de Pensilvania.

La cantidad de cobre producido anualmente en el mundo, se aprecia en 25 á 30.000 toneladas. A esta cantidad contribuye la Inglaterra con 16.000 toneladas, los Estados Unidos con 4.000; y el resto proviene de la Rusia, Suecia, Alemania, América del Sud y otras comarcas. La España figura con una produccion de 1.400 toneladas anuales próximamente.

La produccion total del plomo se calcula en 120.000 toneladas, de las cuales los Estados Unidos suministran cerca de 20.000; España 30.000 é Inglaterra 40.000 toneladas. El resto se obtiene en otros puntos del globo.

La produccion anual de zinc en Europa, puede estimarse en 20.000 toneladas, la del bismuto en 4.000 kilogramos, y la del estaño en 10.000 toneladas; procediendo una mitad de ellas de Inglaterra y la otra mitad de las Indias Orientales, América del Sud y Alemania.

El precio del azogue en Méjico á principios de enero era el de 70 pesos quintal.

En la seguridad de que será bien acogida por quien corresponda, vamos á hacer una indicacion que creemos de interes y que ademas se funda en un principio de equidad y de justicia. To-

dos los Cuerpos facultativos están hoy dotados por el Gobierno con la coleccion de instrumentos y útiles necesarios para el desempeño de sus funciones. Mas de una vez nos han llamado la atencion los numerosos y ricos aparatos geodésicos que poseen las comandancias de ingenieros militares. No hay tampoco provincia alguna donde los ingenieros de caminos no cuenten con cierto número de aparatos costeados por el Estado ó por la provincia respectiva. Y tambien las modernas comisiones de ingenieros de montes han pedido y alcanzado que se les facilite cuanto es preciso para el desempeño de su cometido.

Al crearse en 1825 las primeras inspecciones de minas, se las proveyó tambien de brújulas alemanas, niveles, angulares, etc., cuyos restos hemos tenido ocasion de examinar despues en algun distrito; pero de entonces acá se ha ido considerando tácitamente como una obligacion de cada ingeniero el proveerse de los aparatos necesarios para el servicio oficial, cuando ya por lo especial de su carrera necesita destinar una parte de su sueldo á la adquisicion de obras de gran costo, de mapas y colecciones, y de una brújula de bolsillo, ó clinómetro, martillos, cincel, lentes, soplete y algun reactivo para el examen de los minerales. Semejante gravámen que ha venido sopor-tando hasta aqui, no es, como se deduce por analogía, ni decoroso para el Gobierno, ni equitativo para el individuo, y como solo debemos atribuirle á la falta de reclamaciones por parte de la administracion superior ó de la facultativa, esperamos que nuestra indicacion será atendida por quien pueda satisfacerla en bien de una corporacion que tanto contribuye al fomento de nuestra riqueza industrial.

Leemos en el *Mining Journal*:

«Acaba de formarse una compañía (inglesa) con el título de Compañía minera Ibera, dividida en 20.000 acciones de 1 lib. est., con el objeto de desenvolver la produccion de algunas minas de galena argentifera en el distrito de Galdácano, provincia de Vizcaya. La concesion es bien estensa, y contiene en su terreno cuatro filones bien definidos, sobre los que se han ejecutado ya trabajos considerables, y se han estraído buenas cantidades de mineral (1.000 quintales), el cual contiene de 75 á 84 por 100 de plomo y 12 á 15 onzas de plata por tonelada de mineral. Dichos filones llevan ahora de 5 hasta 25 pulgadas de galena maciza. Estas minas han sido cuidadosamente examina-

das por Mr. James Mason, ingeniero residente de la compañía minera Peninsular. Los directores han obtenido también la cesión de otra mina de plomo de grandes esperanzas, junto al puerto de Musquez, y otra mina de cobre de favorables indicaciones, cerca de Bilbao, llamada *Todos los Santos*. Se ha hecho la negociación por 8.500 lib. esterl., la tercera parte en metálico, lo restante en acciones de la nueva compañía.»

Mercado de metales. Londres 10 de febrero de 1854.

	Lib.est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Hierro en barras, ton.	9	10	»
Id. id. en Wales.	8	10	»
en Liverpool.	9	10	»
en Staffordshire.	10	10	»
en hojas sencillas.	12	10	»
id. dobles.	14	»	»
en rails. (Wales).	8	»	»
Barras (carbon vegetal).	14	10	»
Hierro colado en coginetes para id.	»	»	»
Lingotes número 1 (Clide).	3	17	»
de aire frío número 1. 5 10 á 6	10	»	»
Hierro sueco.	12	»	»
ruso CCND.	17	»	»
acero sueco.	16	»	»
Cobre de regular afino.	126	»	»
en hojas, libra.	»	1	2
en fondos.	»	1	3
Plomo ingles en barras, ton.	23	»	»
en planchas.	24	»	»
español en barras.	22	»	»
Zinc en hojas.	32	»	»
Estaño en barras, quint.	6	10	»

Swansea 31 de enero.

Mineral de cobre de 9 $\frac{1}{2}$ por 100, ton.	10	14	»
de 13 $\frac{1}{8}$. (Cuba).	14	13	»
Escorias cobrizas, de 6 $\frac{3}{4}$ (francesas).	6	18	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

MINAS.—Circular.

Con motivo de las dudas que se han suscitado respecto al día desde el cual debe contarse el término señalado para que el denunciante de una mina manifieste si insiste en el registro y lo formalice, la Reina (Q. D. G.) conformándose con lo propuesto por la sección de fomento del Consejo Real, se ha servido mandar que dicho plazo de 30 días que fija el párrafo 6.º del art. 20 de la ley, y el párrafo también 6.º del art. 103 del reglamento, empiece desde el día inmediato á aquel en que se notifique administrativamente al denunciador la declaración de caducidad consentida ó confirmada por sentencia firme.

De Real órden lo comunico á V. S. para su cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 28 de febrero de 1854.—Esteban Collantes.—Sr. Gobernador de la provincia de....

Estado de la cuestión del desagüe en las minas del Jarosé de Sierra Almagrera.

SEGUNDA PARTE.

En tal estado se hallaba la máquina de vapor cuando las operaciones del servicio como ingeniero del distrito me llevaron á Sierra Almagrera. La temporada que en ella pasé me permitió

Tomo V. (15 de Marzo de 1854).

disponer de algunos días en los que pude cumplir los deberes que nos impone el reglamento. Era bastante ruidosa la paralización de una máquina de vapor nueva, para que no picase la curiosidad del visitador mas indiferente. Procuré satisfacerla, y aunque eché de menos verla en movimiento, no por eso dejé de adquirir las noticias que testigos presenciales pudieran proporcionarme.

Nueve meses habian trascurrido desde su parada, y el agua de las minas habia tenido tiempo de recobrar su nivel primitivo. Pero acerca de la cantidad del líquido se ha estado en un grande error. Se ha creído por algunos que la máquina ha tenido que extraer toda el agua acumulada en las minas desde que apareció por primera vez, y es una suposición equivocada que conviene destruir.

En las minas no hay ni ha habido mas agua que la que han encontrado las trancadas que han penetrado bajo la línea de su nivel, ni mas ni menos que cuando se abre un pozo en busca de este líquido para los usos comunes hay que taladrar unas veces quince varas y otras veinte hasta llegar á la línea de nivel: una vez allí si el pozo se profundiza cuatro varas, estas tendrá de agua y diez si se taladran otras tantas.

En lugar de aumentarse el agua ó elevar su nivel, este ha bajado desde el 16 de junio de 1847 á razón de 0,59 metros (0,71 vara) por año, segun las observaciones de D. Guillermo Bachiller, en la mina de la Observación, que se comprueban por las líneas de nivel que ha dejado señaladas el agua en varios sopladros.

Empezando por las Animas y terminando en S. Cayetano hay 18 profundidades en la galería general y dos pozos en la mina Constancia. La altura del agua en la de las Animas es 3 metros: en las demas el máximo 2,60 metros: en el pozo de bombas de la Constancia, cuyas dimensiones son 3,50 metros de largo y 2 de ancho, era poco mas de 2 metros, y en otro pozo abierto en la misma mina á diez varas del anterior 8,56 metros; de manera que la profundidad de las Animas contenia cuando la medi 22,5 metros cúbicos, 14 el pozo de bombas y 25 el otro de la Constancia, y sumadas las aguas de las profundidades y ambos pozos, dan un total de 160 metros cúbicos.

El nivel de estas aguas experimenta una ley constante de descenso, á la cual se debe que antes de recibirse la máquina estuviese 2,55 metros mas bajo que á mediados del año 1847, lo que permitió bajar el piso de la galería general algo mas de dos varas. Así es que el piso de esta galería está practicable y enjuto en todas las minas, excepto en las Animas, donde algunas veces ha estado intransitable, y solo las trancadas abiertas en sentido del buzamiento del filon son las que contienen el agua todas á un nivel.

Ademas de esta ley general de baja en el nivel, cuya principal causa, sino la única, es debida en mi entender á la evaporación que produce la elevada temperatura de la Sierra y la sequedad de su clima, experimenta oscilaciones diurnas de alza y baja. Repetidas y constantes observaciones seguidas por una serie de meses por D. Guillermo Bachiller encargado de la dirección de una de estas minas, manifiestan que estas oscilaciones abrazan entre sus límites media vara de altura: en 24 horas alcanzan hasta 0,142 metros (0,17 varas), que es muy repentina en alza cuando anuncia el temporal próximo é inminente lluvia, verificándose tambien la subida con los vientos de Levante.

La disposición del asiento de la máquina en el pozo de la Constancia es la siguiente: el cilindro sujeto verticalmente saliendo el vastago del piston de su base inferior: á el se adapta inmediatamente el tirante general: hay tres bombas del sistema aspirante impulsante (*foulante*) y de piston lleno, y otros tantos depósitos de hierro, á los que muy propriamente les han aplicado el nombre de *petacas* porque tal parecen. El depósito ó *petaca* inferior está á 1 metro próximamente sobre el piso de la galería general y el surtido de agua por una bomba aspirante, enlazada á un juego volante, que la toma del pozo.

El número de pistonazos ha sido cinco y medio en el minuto, la corrida de los pistones 2,80 metros y el diámetro del tubo de bombas tres décimetros.

El trabajo de estas bombas es el siguiente: cuando baja el tirante penetra el piston en el cuerpo de bomba y hace salir el agua por un tubo lateral al de bombas, y cuando el tirante asciende hace lo mismo el piston, en cuyo momento la diferencia

de presión entre el depósito exterior y el cuerpo de bomba, hace levantar la válvula inferior de esta y entra el agua hasta que baja de nuevo el pistón y se repite la operación anterior.

Conocidas las variaciones de nivel en el agua de las tranca-das, cuyas causas hasta ahora no se han explicado, poca confianza pueden inspirar los cálculos tan ligeramente elaborados por el mecánico Colson partiendo de una base tan ocasionada á errores, mucho mas cuanto que no toma para nada en cuenta esta circunstancia.

El otro supuesto de que parte el mismo Colson no parece menos aventurado, pues supone que la máquina extrae toda el agua que pueden tomar los tubos de bombas sin el mas pequeño desperdicio. Segun su cálculo teórico mas bien que práctico, salen en cada minuto 1.100 litros de agua ó 1,10 metros cúbicos y en las 24 horas 1.584 metros cúbicos que hacen un efecto útil de 35 caballos. De estos 1.584 metros cúbicos 908,25 supone que son prestados por el manantial y 675,75 tomados de lo que hay en la mina. Demostrado que en ella no aparecen mas que 160 metros cúbicos resultará siempre que supone extraerse 4,21 veces mas agua de la que contiene.

El agua que supone saca la máquina en 24 horas procedente del depósito latente es 908,25 metros cúbicos ó 5,67 veces mas de la que hay en la mina, y la extracción total 9,9 veces de lo que en ella aparece.

La salida de 1,10 metros cúbicos de agua por minuto debe formar un caudal muy regular, y sin embargo los capataces de Almaden aseguran que á su parecer no arrojaban las bombas tanta cantidad como la que despide el socavon del pozo cuando tira la máquina de aquel establecimiento del Estado; pero la cantidad que por aquel socavon sale en cada hora es, segun los cálculos del ingeniero D. Policarpo Cia, de 770 pies cúbicos ó 16,65 metros cúbicos, cuarta parte de los 66 que halla Colson en igual tiempo para esta.

Ademas, los que han visto las dos ó tres pruebas que llevó á cabo Mr. Gray refieren que en tiempo dado salia mas cantidad de agua que en la esperiencia de Colson, y como esto no pudo ser por aumento de pistonazos, porque el descanso del pistón se

retardó por el exceso de contrapesos, no queda mas remedio que admitir, si esta observacion fuese exacta, que las bombas en tiempo de Colson no tomaban el agua de que eran capaces, bien fuese por contener aire ú otro motivo cualquiera.

Esta sospecha de que los tubos de bombas no estaban privados de aire la confirman las palabras de la misma memoria de Colson en su segunda parte, donde presenta el proyecto de otra nueva máquina acompañada de varias piezas y entre ellas de un aparato en las bombas movido por la misma máquina para quitar el aire durante su marcha.

Por lo espuesto me parece que el descuento de 5 por 100 á los cálculos de Colson equivale á nada, sin que pueda determinar sin embargo cual deba ser en el caso de querer conservar ese edificio de cifras que ostenta tan poco sólidos fundamentos.

Si hubiera habido á la boca de la mina un recipiente donde al mismo tiempo que deponia el líquido el sedimento que pudiese contener, se hubiera podido medir la cantidad que resultaba en un tiempo dado, no habria lugar á la admision de esta duda.

Aceptando los datos de Colson resulta que los 160 metros cúbicos que aparecen en las minas deben ser extraidos por la máquina en 2 horas y 25 minutos, pero como el líquido está repartido en diferentes profundidades, solo podrá aquella tirar agua mientras la haya en el pozo de donde chupe la primera bomba, y este depósito es bastante limitado, pues solo contenia 14 metros cúbicos cuando le medi; pero aunque contuviese una mitad mas se veria desaguado en poco mas de un cuarto de hora; y ¿que haria despues la máquina? apagar las calderas y esperar para proseguir su marcha á la accion lenta del restablecimiento del nivel. Felizmente, ese manantial que tanto asusta y que nadie á proporcionado datos para conocerlo ha venido muy sabiamente en auxilio del trabajo del motor, que de otro modo hubiera podido suceder muy bien que la máquina para desagüe se hubiera visto obligada á pararse por falta de agua, realizando la respuesta de los operarios Belgas que bajaron á ver las minas cuando le preguntaron á su salida por la cantidad «si hubiera sido vino nos la hubiéramos subido en la barriga.»

Fácilmente se concibe que la accion de restablecerse el nivel

del agua en una profundidad que de cualquier modo haya sido privada de la que contenia, debe ser muy lenta, pero si quedase alguna duda, los Sres. Colson y Falces se encargan de desvanecerla. El primero, hablando del resultado de su esperiencia, dice que el 8 de junio habia bajado el nivel del agua en el pozo de bombas 4,24 metros, pero que este nivel era artificial y producido por la dificultad que encuentra el agua para resultar en el punto en que lo toma la máquina. El Sr. Falces en la página 14 de su memoria refiere que abrió en pertenencia de la Constancia un pozo vertical 10 varas al N. del de bombas, sobre el pendiente del filon, y que debiendo atravesarlo á las 12 varas segun la distancia y el tendido, pudo abrir, sin una gota de agua hasta las $9\frac{1}{2}$ varas por bajo de su nivel, á cuya profundidad habiendo atravesado un barreno la salvanda se inundó de repente el pozo adquiriendo el liquido su equilibrio.

El consumo de carbon por la máquina es 5,15 quintales españoles (4,14 kilogramos por hora y caballo), ó en las 24 horas 75,60 quintales, que á 9 rs. 30 maravedises importan 747 rs.

El gasto total causado por la máquina en 24 horas, incluyendo carbon, aceite minio y el personal, lo valua Colson en 901 reales 17 maravedises, pero aumentando el combustible que pudo consumir en las 127 horas que estuvo parada durante las 1044 de la esperiencia, que son las que sirven á aquel para establecer los gastos, elevan aquella cantidad á 992 rs. 12 mrs.

Si la máquina estragase en verdad 1584 metros cúbicos de agua en cada 24 horas, vendria á costar un real la elevacion á 180 varas de 1596 litros, ó sea un metro cúbico y poco mas de su mitad. Este volumen en pies cúbicos equivale á 73,78, resultando que costará un real 12 maravedises elevar de esta profundidad 100 pies cúbicos. Singular analogía ofrece este coste con el que tuvo lugar por igual servicio en la mina Concepcion de Almadenejos el año 1851. En esta última costó el elevar 100 pies cúbicos de 170 varas de profundidad un real y 8 maravedises; pero debe tenerse presente que es sin incluir el sostenimiento de la fuerza motriz. (1)

(1) Véase en la *Revista Minera* tomo III, pág. 210, el Resumen de

Parecia natural que Colson hubiera dado á conocer las cláusulas que contenia el pedido de la máquina y en seguida hiciere una sencilla descripcion de esta dando las dimensiones de sus principales piezas para poder calcular su fuerza nominal y deducir de la comparacion con el resultado de su esperiencia la inculpabilidad de la fábrica de que procede, indicando de esta manera su buen nombre industrial que ahora se ve algo empañado; pero ni su memoria ni las de sus colegas Falces y Feigenspan ilustran bastante al lector sobre este punto de alguna importancia para apreciar las causas de un contratiempo tan poco de esperar.

Desprovisto, pues, de estos datos necesarios para formar con seguridad un juicio acertado, y puesto ya en el caso de emitir alguna opinion sobre este desgraciado asunto, entro en el terreno de la censura con una repugnancia que no juzgará agena de mis principios el que sepa apreciar la sinceridad del sentimiento que me guia en esta enojosa tarea, que si bien la acometo voluntariamente y sin escitacion alguna, es obedeciendo á las obligaciones morales del destino que tengo la honra de servir.

Si como asegró la *Revista minera* en el número correspondiente al 1.º de setiembre de 1852 la fábrica de Haine St. Pierre se obligó á enviar una máquina capaz de estraer 81 metros cúbicos de agua por hora de la profundidad de 250 metros y hasta 335 si era necesario, no saliendo segun Colson mas que 66, que hacen el 82,71 por 100 de lo que debe estraer, se vé que la máquina no llena las condiciones de contrata, bien se deba esta falta á las calderas ó á cualquier otra causa.

Las calderas me parecen tambien pequeñas y me queda la duda de que se haya acudido á los medios que se conocen en el dia para precaver ó disminuir al menos la formacion de las incrustaciones salinas en su fondo que tan mal efecto han causado. Estos medios merecian esplicarse, pero aparte de esta omision creo haber oido que los primeros dias se retardó demasiado la limpia, y cuando se procedió á ella por primera vez se conoció algo tarde el daño ya irremediable.

los resultados materiales del año minero de 1850 á 1851 en la explotacion de las minas de azogue de Almadenejos.

El número de 5 $\frac{1}{2}$ pistonazos por minuto es bastante corto: siete deberían ser para que pudiera salir la cantidad contratada por el tubo de bombas con el diámetro que tiene; de manera que ó ha habido error en los cálculos de la fábrica ó el entorpecimiento que han producido las calderas hace retardar mas de lo que se supuso el movimiento del piston motor.

Tampoco es económica en combustible, pues consumiendo 4,14 kilogramos de ulla por hora y caballo sobre 35 que resultan del cálculo de Colson, muy dudoso para mí, gasta mas del doble de las máquinas de Cornuailles; que á lo sumo necesitan 2 kilogramos por hora y caballo.

De todo lo espuesto puede deducirse que las empresas de las minas del Jaroso no han hecho una gran adquisicion con esta máquina; que seria por tanto muy aventurado y el colmo de la imprudencia el entregarse para otra segunda en brazos del mismo constructor, sobre todo porque Colson al proponerla esquivó el espresar claramente sus condiciones.

Voy á dar á conocer algunos artículos de la ordenanza que rige en Francia para las máquinas y calderas de vapor, que lleva la fecha de 22 de mayo de 1843.

El art. 46 dice: «Las máquinas de vapor de colocacion fija en las minas se hallarán provistas de los aparatos de seguridad prescritos en la presente ordenanza para las máquinas fijas, y deberán haber sufrido las mismas pruebas. No podrán establecerse sin una autorizacion del Prefecto concedida á consecuencia de informe de los ingenieros de minas.

Estas autorizaciones determinarán las condiciones relativas al emplazamiento, á la disposicion y al servicio habitual de las máquinas.»

Art. 61. «Los ingenieros de minas, y á falta de estos, los de puentes y calzadas están encargados bajo la autoridad de los Prefectos, de la vigilancia sobre las máquinas y calderas de vapor.»

Art. 62. «Estos ingenieros dan su parecer sobre las solicitudes de autorizacion para establecer máquinas ó calderas de vapor y sobre las peticiones de permiso de circulacion que concierne á las máquinas locomotoras; dirigen las pruebas de las calderas y

demás piezas que contengan vapor. Hacen aplicar los timbres que certifiquen los resultados de estas pruebas, y señalan los pesos y las palancas de las válvulas de seguridad.»

Art. 63. «Los mismos ingenieros se aseguran, por lo menos una vez al año, y mas á menudo cuando reciben orden del Prefecto de que todas las condiciones de seguridad prescritas se observan exactamente.

Visitan las máquinas y las calderas de vapor; se aseguran de su estado, provocan la reparacion y aun la reforma de las calderas y demás piezas que un largo servicio ó un deterioro accidental las haga considerar como peligrosas.

Proponen igualmente nuevas pruebas, cuando las juzgan indispensables para asegurarse de que las calderas y demás piezas conservan suficiente fuerza de resistencia, sea despues de un largo servicio, sea por haber sufrido cambios y reparaciones notables.»

Art. 68. Cuando una caldera de vapor fuese alimentada por aguas que tengan la propiedad de atacar de un modo notable el metal de esta caldera, la tension interior de la materia no deberá exceder de atmósfera y media, y la carga de las válvulas se arreglará en su consecuencia. Sin embargo, el uso de las calderas que contengan el vapor á mas elevada tension podrá ser autorizada cuando se destruya la propiedad corrosiva de las aguas de alimentacion, bien sea por una disposicion preliminar, ó por la adiccion de sustancias neutralizadoras ó por cualquier otro medio reconocido como eficaz.»

Feliz ó desgraciadamente ni este reglamento, ni otro alguno rige en España. Aquí cada cual es dueño de poner una máquina de vapor á la puerta de su casa sin que nadie se cuide de prevenir los funestos accidentes á que una imprevision puede dar lugar, como ha sucedido ya mas de una vez, pero si hubiera habido que atenerse á estas formalidades con el escaso personal de ingenieros que ha tenido siempre esta provincia, el informe hubiera debido retardarse demasiado y ser ademas incompleto por falta de datos. Visto el mal resultado se hubiera culpado probablemente á la administracion á lo menos de la tardanza, y tal vez de la poca importancia del informe. Pero por incompleto

que este hubiera podido ser, ¿no habría de arrojar mas luz sobre las condiciones de la máquina, y causa de su mal éxito que la que despiden las tres memorias mencionadas?

Tampoco se sabe la tension del vapor en las calderas y el mayor ó menor riesgo que ha podido haber al numeroso personal de obreros que allí se ocupa, y algo valen las vidas de tanto honrado padre de familia como buscan en penosas faenas un humilde aunque decoroso sustento, para que la administracion tienda su mirada de vigilancia sobre esta clase que en un establecimiento industrial no encuentra otra proteccion que la que le puede y debe dispensar el celo de un buen gobierno. Echo sobre todo de menos en el curso de este negocio una experiencia práctica cualquiera, anterior al pedido hecho á la fábrica, que hubiese dado á conocer el coste del desagüe por los medios mas comunes, y hubiera servido de base para encargar la máquina, cuyo contratista constructor debia formar el presupuesto de su sostenimiento diario. Para este efecto hubiera podido servir el pozo mismo de la Constancia con un malacate de ligera construccion y uso de cubas adecuadas, notando el número y contenido de las que salian y viendo cuanto se tardaba en dejar en seco las trancadas y qué espacio de tiempo transcurria hasta que adquiriesen su nivel primitivo. Era un gasto que no debia haber arredrado á las empresas porque establecia una base de apreciacion, siquiera fuese imperfecta, pero aceptable á falta de otra mejor y mientras fuese rectificada por el estudio y la observacion.

Creo tambien que hubiera sido conveniente mayor depósito para que chupasen las bombas: temo que con la cantidad que puede contener el pozo donde están colocadas sean muy continuas las interrupciones por el motivo que ya he explicado. Un recipiente, si bien tiene sus inconvenientes, ofrece en cambio conocidas é indudables ventajas. A lo menos considero que no pueda hacerse bien el desagüe si no se procura alimentar continuamente el pozo de bombas á espensas de las otras trancadas. Las de las Animas y S. Cayetano abandonadas á su natural tension al equilibrio no pueden refluir al pozo Constancia al mismo compas que el agua huye de él solicitada por las bombas. Esto me

parece tan evidente que no exige esfuerzos de imaginacion.

Con fecha 7 de agosto de 1852 presentó Colson nuevas proposiciones á la empresa del desagüe, en las que manifiesta que la máquina no ha podido ni puede trabajar con toda su fuerza á la profundidad de 180 varas, sino con la de 46 caballos, consintiendo en que las bombas y sus tubos que están contruidos para llegar á 400 varas han debido tener un diámetro correspondiente á aquella profundidad y á la fuerza de 100 caballos: El diámetro actual es 0,36 metros, ó sean 735 centímetros cuadrados de superficie, en lugar de que para producir 100 caballos de fuerza á 180 varas deberian tener 1600 centímetros cuadrados, ó mas del doble, en cuyo caso la máquina funcionaria con toda su fuerza. Pero entonces se tocará otro inconveniente y es que quedaria sin efecto en cuanto se profundizan mas. Es, pues, necesario un término medio entre aquellos extremos, é igualmente una profundidad media entre 180 y 400 varas, que podrá ser la de 280 varas (234 metros), con la cual la máquina con 100 caballos extraeria 115.380 litros de agua por hora.

En tal caso supone que estando este efecto respecto del anterior como 2:3 y considerando como 1 la venida de agua constante, quedan 2 para producir la baja de nivel, de manera que en lugar de 0,81 metros en 1044 horas se obtendria un descenso de 1,62 metros.

Los medios mecánicos para lograr este resultado son dos: 1.º cambiar radicalmente todas las bombas, dándolas el diámetro conveniente para la profundidad que se adoptase, pero presenta las dificultades del desmonte de muchas piezas en un pozo malo, cuya operacion imprudente y peligrosa costaria 11000 duros y ocupacion un año.

2.º Añadir á la actual máquina, si hay lugar en el pozo, un nuevo juego de bombas de arriba abajo de un diámetro proporcionado, pero tambien presenta los inconvenientes de igual costo al anterior, 10 meses de tiempo y la interceptacion del espacio reservado cerca de las escalas para bajar y subir efectos por el pozo.

Desechados estos medios nos anuncia Colson que ha encontrado el medio de evitar todos los inconvenientes y hacer produ-

cir á la máquina una tercera parte mas de fuerza y hasta la profundidad de 280 varas montando los aparatos necesarios en tres semanas con mil duros de gasto. En el caso de poner en práctica su proyecto propone ademas un sistema de tubos espirantes de hierro colado para el juego volante, asi como un pequeño aparato para quitar el aire de las bombas.

Para realizar este proyecto, del que no da ninguna explicacion, á su manera, debe regresar á la fábrica, de donde vendrá acompañado de un calderero, concluyendo su pliego de proposiciones por ratificar su opinion de la necesidad de otra nueva máquina.

Las empresas de las minas vieron este desengaño con el sentimiento que es natural al ver perdido el logro de sus afanes, pero no por eso cambiaron de actitud: conservaron su apática indiferencia y creyendo curar el mal con paliativos descuidaron los remedios de accion, sin tener presente que el tiempo corre, que las reservas se agotan y que hay artículos en la ley de minas que castigan muy justamente la imprevision y el abandono. Viendo esta irresolucion la empresa de la galeria *Riqueza Positiva* abierta desde la orilla del mar hácia la cala del Cristal con objeto de explorar, y la facultad que concede el art. 79 del reglamento, concibió el proyecto de continuarla con la autorizacion necesaria para el desagüe del grupo del Jaroso, y habiéndome sido cometido este estudio hice los trabajos que se previenen en el citado artículo, y pocos dias despues otros iguales para la empresa de la galeria *Infalible*, de todos los que daré á mis lectores un extracto en el siguiente artículo.

Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica).

(CONTINUACION).

Visto que no podíamos dominar las aguas en los dos pozos con nuestros medios de desagüe, determinamos proseguir el

pozo principal y parar el otro hasta el verano siguiente; en aquel pozo hubo cuatro bombas, dos de 0,^m36 y dos de 0,^m25. El 21 se pudo continuar, pero la afluencia del agua arrastraba el terreno con rapidez, y si hubiésemos proseguido el trabajo del mismo modo que anteriormente, hubieran podido resultar grandes hundimientos, y aun la ruina total del pozo; evitamos este peligro practicando en el centro del pozo una escavacion ó pozo menor de la manera siguiente: se sentaba sobre el terreno un cuadro de 4^m de largo y de 1,^m50 de ancho colocando en él las bombas; y en su contorno exterior se hacian entrar en el terreno á fuerza de maza, duelas de chaplon y barras de hierro redondo, se profundizaba 0,^m70 á 0,^m90, despues se extraia poco á poco la arena *a* (fig. n.º 8) comprendida entre el cuadro interior y el principal; con esta precaucion se disminuia considerablemente la fluidez de la arena fina, lo que hacia el trabajo mucho menos peligroso. El 23 se puso el 9.º cuadro con dimensiones iguales á los anteriores, es decir, 5,^m60 con 2,^m90; habiéndose presentado el inconveniente de no poder pasar las piezas largas á causa de las traviesas que no podian quitarse sin esposicion, las cortamos por el medio, volviéndolas á unir por medio de hierro. El 24 durante la noche los tres cuadros inferiores descendieron 0,^m30; los tirantes de hierro se rompieron ó separaron de su sitio, y se observó un hundimiento hasta la superficie sin que entrase mucha arena en el pozo; pero las entibaciones se resistieron poco por este movimiento. Este accidente tuvo lugar porque los operarios habian tenido la imprudencia de no poner postes provisionales debajo del último cuadro; despues que se reparó y se reforzó todo el pozo se pudo continuar en el fondo. El 25 se sintió un choque en el segundo cuadro superior, y varios tirantes de hierro se rompieron; y habiendo notado por los intersticios de las duelas cuatro huecos en el terreno, se rellenaron estos y se reforzaron todas las entibaciones. El 26 se colocó el 10.º cuadro, sus dimensiones *exteriores* no eran mas que 5,^m43 y 2,^m78; este cuadro no se colocó como los demas, pues se sentó al nivel inferior del 9.º é interiormente, dejando entre ellos el claro necesario para hacer pasar verticalmente duelas de chaplon muy largas; tocábamos al terreno carbonífero; el mo-

tivo de haber disminuido tanto la seccion del pozo, consistió en que creíamos que estas últimas filas de duelas de chaplon que entraban en el terreno carbonifero, apoyadas en medio de su longitud por otro cuadro, bastarian para colocar la primera base de todo el cubelage; pero nos equivocamos, y este error aumentó considerablemente las dificultades. El 27 el terreno carbonifero estaba descubierto sobre casi todo el fondo y solo habia alguna arena en los ángulos del pozo; su inclinacion era de 70 á 80°. A las dos de la tarde las aguas se elevaron á 2,^m del fondo; y á las cinco estaban todavía á 1,^m50, y aunque las bombas funcionaban á 24 golpes de piston por minuto, solo á las nueve y media se pudo continuar el trabajo; la distancia de la superficie al terreno carbonifero era de 8,^m45. El 28 se colocó el 11.º cuadro. Habiéndose roto nuevamente el tirante principal de la máquina de desagüe, hubo que suspender el trabajo; aprovechamos ese tiempo para renovar todas las válvulas de las bombas y pistones y hacer igualmente algunas reparaciones en la máquina de vapor. El 6 de diciembre, la máquina volvió á funcionar; pero no fue posible bajar el nivel del agua sino á 2,^m80 del fondo; el dia siguiente pudimos llegar al fondo, y la máquina hacia 75 revoluciones por minuto; el dia 8 no hubo novedad, pero el 9 habiéndose roto el piston de una bomba, fue preciso parar otra vez y se siguió solamente de noche; tuvimos que reforzar de nuevo todo el pozo y se colocó el 12.º cuadro, cuyas dimensiones exteriores eran de 5,^m28 y 2,^m56; el interior del pozo era ya tan reducido que no podia pasar el cubelage sin cortar en los tres cuadros últimos, ó bien arrancarlos; como la arena se abria paso por los ángulos del pozo, fue preciso guarnecer el último cuadro de duelas de chaplon solamente de 0,^m76 de largo que no pudieron entrar en el terreno mas de 0,^m20. En los dias 10 y 11 se siguió sin interrupcion, y el 12 se comenzó á preparar el sitio de la base del acuñamiento; el terreno era sumamente malo en uno de los lados largos del pozo, y la arena pasaba todavía por un ángulo con facilidad; la contuvimos calafateando con estopa; y encima se aplicaban pedazos de tablas sostenidas por medio de barras de hierro que se hacian entrar en el terreno; llegado á la profundidad de 0,^m90 debajo

del último cuadro, se cortó la superficie del fondo horizontalmente haciendo una escavacion debajo de las bombas; despues se arreglaron las paredes lo mas verticalmente y regular que permitian las circunstancias. A la cortadura del terreno se dió tales dimensiones que dejaba detras del cuadro fundamental de acuñamiento y el terreno un espacio de 0,^m10 á 0,^m12 para acuñar.

Como ya se ha dicho, el cubelage de este pozo es de forma rectangular y está dividido por dos tabiques en tres secciones; dos de 1,^m50 y la tercera de 1,^m20 con 1,^m90 de largo; la forma de todos los cuadros del cubelage, desde la base del acuñado hasta la superficie es igual á la de la fig. n.º 9. La madera empleada fue de dos clases: el haya se puso en toda la parte mojada, es decir, hasta 4,^m30 de la superficie y la restante fue de roble; el espesor de todos los cuadros de haya es de 0,^m25, y el de los de roble de 0,^m20; es escusado decir que todas las piezas fueron elegidas sin el menor defecto; y la altura varió de 0,^m25 á 0,^m49; pero hay que observar que las cuatro piezas de un mismo cuadro tienen generalmente alturas desiguales, es decir, que las juntas horizontales se hallan en planos diferentes; hay escepcion sin embargo en la parte inferior del cubelage, ó sea desde la primera base á la segunda. El 14 de diciembre se bajaron al pozo las piezas para la base de acuñamiento; pero no pudiendo pasar los largueros á causa de las traviesas hubo que quitar algunas de estas y reemplazarlas anticipadamente por otras entibaciones que hacian el mismo efecto; despues que el cuadro habia bajado se reponian en su sitio las traviesas; esta operacion se repitió en los sucesivos hasta cerca de la superficie. Esta base es un cuadro ordinario del cubelage; las piezas tienen 0,^m25 de grueso con 0,^m30 de altura; para buscar la posicion justa que debia ocupar se bajaron cuatro aplomos de los ángulos del último cuadro; y cada pieza se puso á igual distancia de los aplomos, luego que estuvo en su sitio y perfectamente horizontal, se aseguró en esta posicion con cuñas que se pusieron detras de las piezas en el medio y en las estremidades, tambien debajo se rellenaron los huecos con cuñas y pedazos de tabla; mucho mejor hubiera sido hacer des-

cansar la base sobre un cuadro bien labrado y colocado de una manera invariable; pero las circunstancias no lo permitieron, pues para eso hubiera habido que escavar nuevo espacio igual á la altura de este cuadro, lo que podía echar á perder el pozo. Para evitar la flexion de las piezas se apoyaron con varias traviesas (v. fig. n.º 10), y despues se operó como sigue. Se colocó: 1.º, contra cada cara exterior una fila de cuñas de álamo bien unidas, con la cabeza abajo; de altura igual á la de la base, con 0,º35 de ancho y 0,º02 de espesor; los soportes se quitaron y se reemplazaron con musgó apretado. 2.º Contra esas cuñas, una fila de tablas tambien de álamo y de la misma altura con 0,º03 de espesor, tomando naturalmente una posicion inclinada. 3.º Entre la roca y las tablas, musgo de buena calidad muy limpio y seco, cuanto se pudo. 4.º Entre las cuñas y las tablas dos filas de cuñas de pino y otra fila de salguera ó mimbre; por la presion de las cuñas las tablas toman una posicion vertical y hace entrar el musgo en los intersticios del terreno. 5.º Nuevas filas de cuñas de mimbre entre las anteriores y tantas como fue posible. 6.º En fin, una gran cantidad de cuñas de forma piramidal dispuestas primeramente en filas y despues en todas direcciones; eran estas de diferentes dimensiones y se ponian primero las mas grandes. Se facilitaba la introduccion de las cuñas con un instrumento de hierro de forma piramidal que se hacia entrar en la madera á fuerza del mazo, y en el agujero que resultaba se introducía la cuña. Debemos añadir que á cada fila que se pone, siempre se comienza por todos los ángulos al mismo tiempo; tambien toda la madera empleada en esta operacion ha de estar muy seca, y mejor es todavía preparar las cuñas planas y las piramidales con mucha anticipacion para secarlas al fuego. El trabajo total del primer acuñamiento se concluyó el 17 á las dos de la tarde despues de lo que se colocaron los cuadros sucesivos; llegando á los tres cuadros inferiores primitivos, asi como hemos dicho, la seccion del pozo era tan reducida que no podía recibir el acuñamiento, y para que este adelantase fue preciso arrancar algunos cuadros, lo que era muy peligroso; afortunadamente no tuvimos ningun accidente. En toda la altura de la seccion pequeña del pozo, se apretaron los cuadros

con cuñas particularmente hácia los ángulos; y mas arriba hasta la superficie, se formaron 12 filas de vigas contra las cuales se apretaba (fig. núm. 11). A medida que se iba subiendo, se rellenaban detras del cubelage todos los huecos con un cemento compuesto de partes iguales de cal hidráulica, polvo de ladrillo y ceniza de hornos de cok. De todos los cuadros primitivos no se sacaron sino los tres ya mencionados y ademas dos ó tres de la superficie.

Calafateo de las juntas.

He de advertir que al tiempo de labrarse las piezas del acuñado se quitaban todas las aristas interiores que forman las juntas horizontales, de manera que resultase por la superposicion de las piezas, una ranura entre cada dos inmediatas (fig. n.º 16). En dicha ranura se introdujo primeramente una cuerda que se mantuvo en su sitio con cuñas muy delgadas; esta operacion se verificaba á medida que se ponian algunos cuadros; en seguida se llenaron las ranuras con musgo hasta que no se pudo hacer entrar mas, el todo se cubrió con fleje de hierro de 0,º11 de ancho y 0,º003 de espesor bien clavado. Las juntas verticales que dejaban pasar alguna filtracion se calafatearon con cáñamo embreado.

La continuacion del trabajo del fondo tuvo lugar el 4 de enero; se escavó en toda la seccion interior del cubelage con la precaucion de no quitar el terreno por debajo de la base del acuñado, porque era muy flojo, particularmente en uno de los costados; siendo de suponer que el terreno dejaria pasar mucha agua, no con poca sorpresa observamos solo algunas filtraciones de poca importancia; el avance en profundidad para establecer la segunda ó definitiva base presentó poca dificultad; se pusieron de distancia en distancia algunos cuadros para sostener el terreno; llegada á 3,º40 de profundidad, el terreno disminuía mucho de inclinacion y era duro. El desagüe se operaba solo con una bomba de 0,º25 que funcionaba de vez en cuando. El fondo de la cortadura de la segunda base se hizo á 5,º16 debajo de la primera; el terreno era muy duro, y aunque todo el trabajo se ejecutaba á pico y con el mayor cuidado, no fue po-

sible lograr una cortadura regular, presentó como lo indica la figura núm. 12 varias ondulaciones que provenían de haber tenido que arrancar trozos de terreno que no estaban unidos á lo demás de una manera estable. Esta segunda base era de roble cuadrado de 0,40 de lado; como quedaba detrás demasiado espacio para el acuñado, tuvimos que colocar contra las piezas, y donde fue necesario, varios trozos de haya de 0,40 de alto, siguiendo tanto como era posible, las sinuosidades del terreno y dejando un espacio libre de 0,10 á 0,12. Para evitar la flexión de las piezas se pusieron las traviesas precisas.

El acuñado de esta base fue análogo al primero ya descrito; diré sin embargo, que en vez de colocarla directamente sobre el terreno se hizo descansar sobre un cuadro auxiliar, bien labrado y mantenido en la posición horizontal de una manera invariable. Las primeras cuñas, así como las tablas, tuvieron 0,40 de altura, y en vez de tablas enteras, en las ondulaciones del terreno se pusieron pedazos. El acuñado se comenzó el 26 de enero y se concluyó el 31; inmediatamente después se colocaron los cuadros sucesivos hasta juntarse á la primera porción de cubelage; estos cuadros tienen 0,28 de espesor, y como las piezas de un mismo cuadro tienen la misma altura, las juntas horizontales se hallan en un mismo plano; las dificultades que habíamos encontrado en pasar los largueros por debajo de la primera base, nos dió la idea de hacerlos de dos partes. La figura núm. 13 representa uno de estos cuadros, y la figura número 14 representa el inmediato; no se diferencian uno de otro sino en que la cortadura intermedia no se halla en sitios correspondientes. Se ve también que los cortes en los ángulos tienen una ligera modificación. El modo de rellenar y de calafatear fueron iguales al precedente. Llegamos al primer trozo de cubelage el 8 de febrero, y el último cuadro se colocó de la manera siguiente: se pusieron primero una pieza larga y dos cortas, lo que se hizo sin dificultad y se apretaron con cuñas hacia los ángulos; la última pieza entró también con facilidad, metiendo primero un extremo por un ángulo del pozo; y para traerla á su verdadero sitio, después que se halló en frente, se clavaron en la pieza tres filas de ganchos fuertes, por los cuales se hizo pa-

sar una barra redonda de hierro por cada fila y luego con cuñas introducidas entre la barra y los cuadros inmediatos, caminó la pieza poco á poco á su sitio; se mantuvo en esta posición con chapas de hierro clavadas en dicha pieza y en las dos de los cuadros inmediatos. (Véase fig. núm. 15.)

Las figs. núm. 17 son dos cortes verticales del pozo, pasando por su centro; uno es perpendicular á la longitud y el otro perpendicular á la latitud.

Los gastos del pozo maestro hasta el nivel inferior del cubelage fueron los siguientes:

	Rs.	Mrs.
Desde su principio hasta el nivel de las aguas.	5586	19
Desde el nivel de las aguas hasta el principio del cubelage.	57332	31
Cubelage.	79945	»
Gasto total.	122864	46

DIONISIO THIRY.

ESTADISTICA.

CARTAGENA.

Cuando en el año anterior, justamente por este mismo tiempo, escribíamos el artículo *La minería de Cartagena en 1852* (1) en que detallamos, aunque sucintamente, todas sus vicisitudes en dicho periodo, congratulandonos de que la producción de plomos hubiese subido en 11 años á la respetable suma de 349.204 quintales 83 libras, estábamos lejos de creer que el año 53 no escudiese al anterior en 50.000 quintales para alcan-

(1) *Revista minera*, tomo IV, página 113.

zar el número redondo 400.000. Nuestras esperanzas se lisonjearon mas y mas cuando, terminado el primer semestre, se había rebasado la mitad de este número en 8.769 quintales 32 libras.

Pero bien pronto los sucesos políticos, que tienen en expectativa á la Europa entera, y la emigración á la Australia, distrajerón los buques que se ocupaban en el tráfico de carbones, encareciendo notablemente los fletes: una voz de alarma cundió entre los fabricantes de Cartagena, y la costa toda de Levante, al verse privados del primer elemento de su industria, cuando el precio de los plomos les halagaba á buscar el fruto de los sacrificios de tantos años. Los industriales de Cartagena, mas que ningunos otros, debían sentir los terribles efectos de esta falta, porque obligados á tratar minerales tan pobres como los que tienen á su disposición, no pueden aumentar el guarismo de los plomos, sin atacar á fuerza de combustible las materias estrañas que acompañan á sus menas.

¿Qué consecuencia inmediata ha surgido de la escasez del carbon y su consiguiente elevado precio? Que ha sido preciso buscar sustancias mas ricas para alimentar los hornos, sin otro objeto que economizar su consumo; y como abundan poco en relacion á las fábricas en actividad, algunas de ellas han tenido que apagar sus hornos, por temor de una segura completa ruina: las que cuentan con mas elementos, han sometido á un lavado económico las tierras de un 6 á 8 por 100 hasta concentrarlas á un 20 por lo menos, algunas minas han acudido al mismo sistema, se han puesto en movimiento todos los vaciaderos; y á fuerza de ensayos costosísimos, pueden facilitar alimento á las fábricas; pero las mas, que no explotan sino grandes bancos de mineral pobre, cuya descripción tenemos publicada, y luchan por otra parte con la dureza de la ganga, han tenido que suspender sus labores porque no pueden presentar al mercado sino minerales de 7 á 8 por 100, que no pagan hoy ni el cok que necesitan para su tratamiento.

Muy triste, muy precaria es la situación actual de la industria minera de Cartagena, cuyas vicisitudes seguimos aunque apartados de ella, porque no podemos olvidar que la hemos visto

nacer y crecer con el placer con que se ve á un árbol favorito estender sus ramas y adquirir un completo desarrollo: hemos compartido con aquellos industriales por espacio de 8 años las fatigas y sinsabores de los primeros ensayos, así como el placer y satisfacción de su progresivo engrandecimiento, y no debe por lo mismo estrañarse que la conservemos una especial predilección, y que unámos nuestra débil voz á la de los que piden para ella protección y amparo.

Volviendo ya al objeto que ha puesto la pluma en nuestras manos despues de haber hecho unos cuantos números y ordenado algunos estados, como los que son adjuntos, diremos que nos proponemos publicar una serie de datos estadísticos que tenemos recogidos de varios puntos de la costa desde Cartagena á Motril, referentes todos al movimiento de 1853; y al hacerlo hemos querido acompañarles con algunas observaciones, que si no tan elocuentes como las cifras para explicar la importancia de la industria del litoral, que ha adquirido ya una justa nominación en los mercados estrangeros, sirven para hacer menos monótono el estudio de la estadística, y á veces para atender á detalles que quizá pasarian desapercibidos.

Por los estados que comprende el número 1.º relativos á la esportación de plomos, platas y minerales verificada por el puerto de Cartagena en 1853, así como la recaudación por productos del ramo, se deduce desde luego que aquella industria, á pesar de los reveses sufridos en el 2.º semestre, no ha perdido nada de su importancia; antes bien luchando como ha luchado con mil azares, no solo ha sostenido el puesto en que se colocó el año 52, sino que ha avanzado algunos peldaños mas. Efectivamente, si en 1852 con 51 fábricas se produjeron 349.904 quintales 83 libras, en 53 con 55 fábricas se han hecho 365.859 con 81 libras, y aunque no está en igual relacion, la diferencia no es tampoco considerable.

Pero no debe en manera alguna compararse año con año para estudiar la progresión ó decadencia de la industria: compárese sí semestre con semestre, y de intento hemos arreglado el estado de la manera que se ve para hacer mas palpables las diferencias: se notará que ni en lo 1.º se hicieron con 53 fábricas

208.769 quintales 32 libras, aunque en el 2.º se han construido dos nuevas, habían en cambio apagado 11 sus hornos desde el tercer trimestre y algunas otras no han marchado el 4.º, siendo el resultado hacer solo 156.790 quintales 49 libras; esto es, 53.300 menos que en el primer semestre, y haber sido constantes en la fundición todo el año solamente 32 fábricas de las 55 de que aparecen los productos. Esta reflexión es por cierto bien triste y no insistimos mas en ella.

La producción de las platas ha disminuido en 1853 respecto al 52 casi una mitad: mientras que en 52 se esportaron 12.205 marcos (1) en el 53 solo se han esportado 6733 marcos 3 onzas de las fábricas del país, no alcanzando con mucho á aquella suma el total de 9360 marcos 5 onzas, despues de agregar lo que procede de Águilas.

La esportación de minerales es la que no solo es mayor el año 53 respecto al anterior, sino que lo es tambien en el 2.º semestre respecto al 1.º, notandose ademas la novedad de haberse habierto los dos mercados de Swansea y Liverpool para nuestros minerales de cobre, escasos á las inmediaciones de Cartagena.

Terminaremos lo referente al estado número 1.º, fijándonos un poco en la recaudación de 1853, y comparémosla con la de 1852. A pesar de ser casi la mitad la plata esportada, cuyo derecho por el valor intrínseco del metal, sube mucho, á pesar de faltar una partida respetable que figuró en el estado del 52, á saber, el derecho de esportación que pasó de 19.000 duros, en 1853 el total es mayor que el de dicho año, en 31.305 reales. Verdad es que contribuye en mucho el mas alto precio á que los plomos se han liquidado; pero ha ejercido tambien una gran influencia la estinción de dicho derecho de esportación.

(1) Revista minera, tomo IV, página 164.

ADRA.

ESTADO NUMERO 2.

Desgraciadamente no tenemos de Adra un trabajo análogo al que hemos ido haciendo año por año en Cartagena, para poder hacer comparación de detalles: solo puede estudiarse la industria en conjunto y deducir su grandísima importancia por el número y clase de sus productos. No hace muchos días que nos hemos ocupado de su elaboración, describiendo los diferentes aparatos de los establecimientos que radican y dan vida á aquel país, fijándonos muy particularmente en las mejoras introducidas, y la escala en que trabaja la fábrica de *San Andres*, sin que dejen por eso de ser menos interesantes las demas fábricas, por mas que se dediquen esclusivamente á abastecer los mercados extranjeros con el plomo de Sierra de Gador, flor y nata de los plomos españoles.

El estado número 2 es un fiel trasunto del movimiento que la industria del plomo imprime en aquel mal llamado puerto: la enorme suma de 407.287 quintales 74 libras de plomo embarcados en 1853, es por sí bastante elocuente para que nos detengamos á ponderar su importancia, aunque no contribuyeran á dar mas realce la variedad de artículos que acompañan en la esportación al plomo en barras.

Pero observóse á la vez que en Adra la esportación, pasado el primer semestre, ha guardado una baja análoga á la que acabamos de hacer notar respecto á Cartagena; si en junio llega á 65.240 quintales 14 libras, empieza desde este mes á bajar la esportación hasta llegar á menos de la tercera parte: esta novedad no es de extrañar, si se tiene en cuenta que deben necesariamente influir sobre Adra, como sobre toda la costa, causas análogas de decadencia, aunque esta influencia esté en relación con la variedad de los procedimientos que se emplean en cada distrito industrial.

Queda por advertir únicamente que los plomos esportados

por Adra, no son procedentes de la Sierra de Gador en su totalidad: Adra recibe plomos de muchos puntos de la costa y del interior, ya para esplotarlos en tal estado, ya para someterlos a dulcificación, desplatación, etc.

Llamamos la atención por último acerca de la respetable suma de la recaudación del 5 por 100 de minas y plomos: no hemos podido adquirir todos los datos necesarios para apuntar el importe de la contribución de los hornos por subsidio industrial.

J. DE MONASTERIO.

(Se continuará).

ESTADO de la exportación de plomos, platas y minerales verificada por el puerto de Cartagena en el segundo semestre de 1853, comparación con el primer semestre y exportación total en todo el año.

PLOMOS. FABRICAS DE QUE PROCEDEN.	3. ^{er} trimestre.	4. ^o trim.	2. ^o semestre.	1. ^{er} semestre.	TOTAL en 1853.
	Quint. Lib.	Quint.	Quint. Lib.	Quint. Lib.	Quint. Lib.
S. Juan Bautista.	9391 51	6570	15961	23797	39758 51
S. Isidoro.	9500	10492	19992	20712	40704
Santa Ana.	4625 98	6439	11064 98	12957 77	24022 75
San Pedro.	3078	8110	11188	12718	23906
S. Antonio de Por- man.	5910	3990	9900	11648	21548
Dos Amigos.	3509	6207	9716	10975	20691
Union del Beal.	6602	»	6602	8134 55	14736 55
Roma.	627	2135	2762	8013	10775
Santa Adelaida.	1240	213	1453	6923	8376
El Sol.	3388	1941	5329	6580	11909
S. Antonio 1. ^o	390	1429	1819	4403	6222
Paraiso.	1698	3587	3285	4943	10228
Santa Bárbara.	333	588	921	3899	4820
Hermanos.	1524	»	1524	3761	5285
S. José 3. ^o	1132	1367	2499	3596	6095
S. Eloy.	2024	1284	3308	3495	6803
Constancia.	»	»	»	3440	3440
Los Angeles.	1487	1289	2776	3389	6165
S. Andres.	»	»	»	3370	3370
S. José 1. ^o	580	968	1548	3326	4874
S. Francisco Javier.	1108	»	1108	3266	4374
La Fé.	»	»	»	3103	3103
Cuatro Santos 2. ^o	585	713	1298	2921	4219
Doce Apóstoles.	702	»	702	2809	3511
Lealtad.	1929	1630	3559	2689	6248
4 Stos. de Cartagena.	2100	1089	3189	2590	5779
Trujillo.	»	2207	2207	2204	4411
S. Antonio 2. ^o	»	»	»	2066	2066
Trinidad.	1727	»	1727	2056	3783
2. ^a Cartagenera.	»	»	»	2040	2040
Lozana 1. ^a	1093	2840	3933	1954	5887
Orcelitana.	»	»	»	1939	1939
Buena Fé.	235	262	497	1787	2284
Virgen del Carmen.	1712	2144	3856	1543	5399
Alamillo.	1093	»	1093	1482	2575
Union.	683	907	1590	1368	2978
Santa Olimpa.	310	1343	1653	1301	2954
Estrella.	320	1136	1456	1262	2718

PLOMOS.	3. ^{er}	4. ^o	2. ^o	1. ^{er}	TOTAL en 1853.
	trimestre.	trim.	semestre.	semestre.	
FABRICAS DE QUE PROCEDEN.	Quint. Lib.	Quints.	Quint. Lib.	Quint. Lib.	Quint. Lib.
Calpe.	686	»	686	1166	1852
Murciana.	781	1887	2688	1163	3831
Diez Amigos.	»	»	»	1155	1155
Amistad.	832	1135	1967	1034	3001
Tres Hermanos.	336	106	442	986	1428
Nuestra Sra. de los Dolores.	»	»	»	822	822
S. José 2. ^o	1162	893	2055	678.	2733
Fraternidad.	»	»	»	670	670
Iluo.	»	1151	1151	597	1748
Iberia.	672	1016	1688	508	2190
2. ^a Dolores.	»	»	»	476	476
Concepcion de Por-man.	389	209	597	464	1061
Pura Concepcion.	1602	1648	2650	218	2868
Santa Isabel.	»	»	»	202	202
S. Jorge.	»	»	»	150	150
Soledad.	1267	»	1267	»	1267
Prosperidad.	»	403	403	»	403
Total procedente de las fábricas de Cartagena.	78362 49	78728	156790 49	208769 32	365859 81
Procedentes de Aguilas.	»	»	»	536 21	536 21
Adra.	»	»	»	449	449
Almería.	409	»	409	800	1209
Málaga.	1449	»	1449	505	1954
Sevilla.	2769	»	2769	667	3436
Mazarrón.	138	244	382	1353	1735
Motril.	»	»	»	415	415
Garrucha.	»	»	»	501	501
Esportacion total.	83127 49	78972	162099 49	213995 53	376095 2

PLATAS.	3. ^{er}	4. ^o	2. ^o	1. ^{er}	TOTAL en 1853.
	trimestre.	trimestre.	semestre.	semestre.	
FABRICAS DE QUE PROCEDEN.	Mars. Onzs.	Mars. Onzs.	Mars. Onzs.	Mars. Onzs.	Mars. Onzs.
Lozana 1. ^a	649 2	»	649 2	4199 1	4848 2
S. Isidoro.	»	»	»	1885 1	1885 1
Procedentes de Aguilas.	»	1142 1	1142 1	1485 1	2627 2
Total.	649 2	1142 1	1791 3	7569 2	9360 5

MINERALES.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Con destino á Aguilas.	23950	23900	47800	49950	97800
Málaga.	7800	11450	19250	8800	28050
Marbella.	3300	»	3300	5400	8700
Garrucha.	9400	9500	18900	5200	24100
Adra.	500	»	500	3200	3700
Barcelona.	56	1500	1556	700	2256
Mazarrón.	390	»	390	200	590
Swansea.	3400	»	3400	»	3400
Liverpool.	2000	»	2000	»	2000
Esportacion total.	50796	46350	97146	73450	170596

Detalles de la esportacion de plomos.

Se han esportado al extranjero en 1853. Quintales.	349470 2
Con destino á Adra.	20999
Cadix.	2002
Málaga.	3624

TOTAL. 376095 2

Notas.

1.^a De los 376.095 quintales 2 libras esportados en 1853, solo han pagado el derecho del 5 por 100 en el distrito de Cartagena 342.571

quintales 81 libras: el resto lo han satisfecho, parte en los puntos de donde procede y parte en aquellos á que ha sido remitido para operaciones de dulcificación, desplatacion, etc.

2.^a De los 342.571 quintales 81 libras, solamente 88.280 quintales 69 libras han satisfecho esceso de plata por contener mas de 23 adarmes en quintal.

3.^a De los 9.630 marcos 5 onzas de plata, 1.142 marcos 1 onza han sido esportados á Barcelona; el resto á Marsella, habiendo satisfecho el derecho del 5 por 100 cada partida en el punto de su procedencia.

Estado general de recaudacion por productos de minas, verificada en Cartagena en 1853.

	Reales.	Mrs.
Por el 5 por 100 de los plomo.	1.001.691	21
de la plata en pasta.	59.321	15
del esceso de plata sobre 23 adarmes en quintal contenida en los plomos. . . .	167.237	26
de 285 quintales 48 libras de alumbre. . .	513	28
de 5.400 quintales de mineral cobrizo. . .	2.160	»
la contribucion de subsidio industrial sobre los hornos.	28.983	27
de superficie sobre las minas.	78.220	»
el derecho de importacion de 1.021.854 quintales de cok.	2.110.116	»
Total.	3.448.244	15

as, verificada por el puerto de Adra en todo

Plomo en barras.	Plomo total.		5 por 100 de minas.		5 por 100 de plomos.		RECAUDACION TOTAL.	
	Quints.	Libs.	Rs. vn.	Mrs.	Rs. vn.	Mrs.	Rs. vn.	Mrs.
2980 »	2980 »	1441 20	6705 »	8146 20				
2055 »	52909 75	2650 13	82274 12	84924 25				
5473 »	25960 60	6095 »	66423 25	72518 25				
60491 »	54121 40	6816 »	161457 21	168273 21				
60250 75	51128 »	5020 »	166165 51	171185 31				
2513 94	65240 14	5980 »	212050 15	218010 13				
11971 »	45221 20	7695 »	137089 14	144784 14				
10895 »	21822 80	4154 »	60012 25	64166 23				
11021 »	22206 35	5054 »	61067 16	66101 16				
16224 50	27406 »	5938 »	75366 15	79304 15				
27426 »	29136 50	4044 »	85768 33	89812 33				
27802 »	29155 »	2116 »	87465 »	89581 »				
38883 19	407287 74	54983 33	1201826 33	1256810 32				
distritos.	20080 »	» »	» »	56415 9				
.....	587207 74	» »	» »	1200595 25				

1 quintal, concentrados en las calderas de Pattinson y exentos de aquel derecho por

ESTADO general de la esportacion de plata, minerales y plomo, elaborado y en barras, verificada por el puerto de Adra en todo el año de 1853, con lo recaudado por dichos artículos por el 5 por 100.

MESES.	Plata.		Minerales plomizos.		Perdigones.	Planchas.		Tubos.	Albaya.		Plomo equivalente.		Pintura.	Plomo equivalente.		Litargio.		Plomo equivalente.	Minio.	Plomo equivalente.		Plomo en barras.		Plomo total.		5 por 100 de minas.		5 por 100 de plomos.		RECAUDACION TOTAL.																											
	Marc.	Oz.	Quints.	Libs.		Qts.	Lib.		Quints.	Quints.	Qts.	Libs.		Qts.	Lib.	Qts.	Lib.			Qts.	Lib.	Qts.	Lib.	Qts.	Lib.	Qts.	Lib.	Qts.	Lib.	Rs. vn.	Mrs.	Rs. vn.	Mrs.	Rs. vn.	Mrs.																						
Enero.....	1257	4	901	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2980	»	2980	»	1441	20	6705	»	8146	20																								
Febrero....	1455	4	1656	50	»	745	»	61	»	»	»	»	1	»	75	»	»	»	»	60	48	»	52055	»	52909	75	2650	13	82274	12	84924	25																									
Marzo.....	»	»	5500	»	»	60	»	»	40	50	»	»	»	»	»	21	»	16	80	476	580	80	25475	»	25960	60	6095	»	66423	25	72518	25																									
Abril.....	5557	»	5817	»	1140	1247	»	154	240	180	»	84	63	»	20	»	16	»	1065	850	40	50491	»	54121	40	6816	»	161457	21	168273	21																										
Mayo.....	»	»	2510	»	409	274	»	72	57	27	75	78	58	50	7	»	5	60	65	50	40	50250	75	51128	»	5020	»	166165	51	171185	51																										
Junio.....	5764	5	2990	»	600	1094	»	588	89	66	75	85	62	25	54	»	45	20	590	472	»	62315	94	65240	14	5980	»	212030	13	218010	13																										
Julio.....	2109	6	5797	50	1000	948	»	452	12	9	»	»	»	»	21	50	17	20	1050	824	»	41971	»	45221	20	7695	»	137089	14	144784	14																										
Agosto.....	1251	»	2077	»	230	209	»	81	200	150	»	76	57	»	»	»	»	»	251	200	80	20895	»	21822	80	4154	»	60012	25	64166	23																										
Setiembre...	1792	2	2517	»	»	241	»	240	281	210	75	80	60	»	25	»	20	»	517	415	60	21021	»	22206	35	5034	»	61067	16	66101	16																										
Octubre...	1589	4	1969	»	1143	870	»	»	120	90	»	50	22	50	23	»	18	40	47	57	60	26224	50	27406	»	5938	»	75366	15	79304	15																										
Noviembre..	755	4	2022	»	700	424	»	164	150	112	50	168	126	»	50	»	24	»	200	160	»	27426	»	29156	50	4044	»	85768	55	89812	53																										
Diciembre..	4266	2	1058	»	85	211	50	282	156	102	»	»	»	»	21	»	16	50	820	656	»	27802	»	29155	»	2116	»	87465	»	89581	»																										
																							21554	4	28815	»	5507	6523	50	2074	1505	978	75	600	450	»	222	50	177	50	5117	4095	60	588885	19	407287	74	54985	55	1201826	33	1256810	32				
																							Son baja por haber satisfecho el derecho en otros distritos.			20080	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	56415	9	
																							Recaudacion verificada en Adra.....			587207	74	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1200595	25

Nota. La plata que aparece esportada no ha satisfecho el derecho de 5 p. % por ser procedente de plomos, cuya riqueza no pasa de 23 adarmes en quintal, concentrados en las calderas de Pattinson y exentos de aquel derecho por Real orden de 9 de marzo de 1851.

VARIEDADES.

El día 12 del corriente ha celebrado sesión pública la *Real Academia de ciencias exactas, físicas y naturales*, para la recepción del Académico numerario D. José Duro y Garcés, antiguo profesor de metalurgia de la Escuela especial de ingenieros de minas.

Nuevo método para endurecer el acero fundido destinado á cuchillería. Augusto Kleser, de Issny en Suiza, prepara los instrumentos cortantes de acero fundido inglés, sumergiendo las hojas, á un calor rojo-cereza oscuro, dentro de un baño compuesto de cuatro partes de resina amarilla finamente pulverizada, dos partes de aceite de pescado, á lo que se agrega una de sebo derretido muy caliente; se las deja enfriar allí perfectamente, y después se las calienta sin limpiar, y se endurecen en el agua del modo ordinario. Según el *Gewerbeblatt aus Württemberg*, las hojas que se endurecen según este procedimiento quedan templadas con más uniformidad que por otro cualquiera, al paso que no resulta su temple tan elevado que haga demasiado quebradizo el metal.

Purificación del grafito para lápices. Runge propone purificar el grafito sucio ó pobre, haciendo dirigir el mineral reducido á polvo en dos veces en peso de ácido sulfúrico fuerte por espacio de 36 horas; se debilita después el ácido con agua y se decanta; queda así el grafito tan bueno como el mejor de Borrowdale y sale mucho más barato que el inglés ordinario. Propone también que se añada un poco de negro de humo con el objeto de hacer aún más negras las líneas trazadas: probablemente po-

drán emplearse para el mismo objeto algunas variedades entre los óxidos de manganeso. (*Min. Journal.*)

En la Sierra de Gador se nota muy poco movimiento á causa de las grandes nevadas que se han repetido en el mes de febrero.

Hemos leído el informe presentado últimamente á la junta general de la sociedad minera de la *Esmeralda* (en el Moralejo) por una comision nombrada de su seno: en él se propone entre otras cosas la idea de que esta mina y sus adyacentes Diógenes, *Linterna* y *San Rafael* tengan un solo ingeniero y capataz para que sometidos de este modo los trabajos de los cuatro á un plan relacionado intimamente, puedan desarrollarse labores de importancia con la sujecion á los verdaderos principios del arte. Esto no puede ni debe impedir que cada una de las minas conserve en cualquier período su relativa importancia, pues toda tendencia de mancomunidad de esta clase debe estar basada en el beneficio mutuo, y por consiguiente sin perjuicio de ninguna. Deseamos que este buen camino sea seguido por otras mil empresas mineras que no alcanzarán aisladas los excelentes resultados que obtendrian si enlazaran sus operaciones subterráneas con sus inmediatas bajo un plan racional de laboreo.

Haciéndose cargo M. J. H. Rundle de las observaciones hechas por M. D. Campbell, espuestas en nuestro núm. del 15 de febrero sobre las notables diferencias de cantidad de oro que encontraba en el mercurio despues de pasado por una piel para obtener la pella; manifiesta que en su concepto las causas de tales diferencias (que en sus oficinas son de 2 á 7 $\frac{1}{2}$ granos por libra de mercurio) pueden proceder de lo mas ó menos finamente espar-

cido que se halle el oro en el mineral; de la mayor ó menor duracion del periodo que esté en contacto el mercurio con el mismo, de la temperatura á que se efectue la amalgamacion y de la presencia de otros metales en la amalgama. Participa que ha encontrado desde agosto último un medio fácil de separar este oro, y que desde entonces lo ha aplicado siempre que encuentra el mercurio demasiado seco, á cuyo efecto le incorpora zinc granulado y previamente limpio por medio de ácido sulfúrico diluido. En pocas horas se amalgama este zinc, se remueve bien la amalgama y se pasa, obteniéndose una pella ó amalgama sólida en la que se encuentra, hablando prácticamente, todo el oro y la mayor parte del zinc. La proporcion que de este último conviene usar es solo un tercio del peso del oro que se va á extraer, es decir, equivalente por equivalente químico, pues si se emplea mas, el mercurio retiene una cantidad considerable, y se aumenta la dificultad de afinar el oro; si menos, no se obtiene todo este metal. Cuando el único y principal objeto es extraer exactamente todo el oro, debe emplearse un ligero exceso de zinc.

Separacion del nickel del cobalto.

Por el siguiente método se logra con notable exactitud la separacion del nickel del cobalto.

Se disuelven en primer lugar los dos óxidos en ácido clorohídrico y se diluye la disolucion en una gran cantidad de agua destilada. En seguida se satura el líquido con una corriente de gas cloro, y, calentada la disolucion, se adiciona un exceso de barita pura. Al cabo de 18 horas, el cobalto se precipita enteramente al estado de óxido cobáltico, mientras que el nickel queda en la disolucion. El precipitado, junto con el exceso del carbonato barítico, se recoge en un filtro, y despues de haber sido lavado cuidadosamente se disuelve en ácido clorhídrico, de donde se separa la barita por el ácido sulfúrico y el cobalto por la potasa cáustica. (*Phillips-Metallurgie.*)

Minas de azogue. En todo el año de 1853 se embarcaron en el puerto de S. Francisco, en California, con destino á los varios puntos y en las cantidades que se espresan á continuacion, 18.800 frascos de azogue, por valor de pesos fuertes 683.189, procedentes esclusivamente en su totalidad de las minas de Nuevo-Almaden, que pertenecen á la poderosa casa de comercio de los Sres. Barron Horbes y compañía de Tepic. Esta tiene una sucursal en S. Francisco. El producto de tan preciosas minas podria ser duplo si la demanda del consumo lo requiriese.

Con destino á	Fracos.	Valor en pfs.
Hon-Kong.	5.642	180.272
Shanghai.	812	31.199
Canton.	366	14.125
Whpóa	500	11.500
Calcuta	50	1.875
Mazatlan.	2.811	96.250
Mazatlan y S. Blas.	255	10.000
San Blas, directamente.	1.942	72.463
Callao	1.800	65.500
Valparaiso	1.977	71.875
Nueva-York	1.845	77.150
Filadelfia.	1.000	50.000
	18.800	683.180

(Del Clamor.)

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Estado de la cuestion del desagüe en las minas del Jaroso de Sierra Almagrera.

TERCERA PARTE.

La necesidad de dar salida á las aguas que tienen paralizada hace años la marcha progresiva de la explotacion en las minas del Jaroso, y el desgraciado éxito de su nueva máquina de vapor desahuciada por el mecánico Colson, hacen pensar en el trazado de un socavon, medio mas de una vez propuesto y rechazado siempre.

Reconocida su urgencia debe aprovecharse todo lo que tienda á abreviarle, y existiendo la galería *Riqueza Positiva* con un ramal al N.N.O., cuyo testero dista de la boca de aquella 584,51 metros (460 varas), se acorta en esta longitud la distancia al mar, y solo falta abrir de nuevo 1547 met. (1611,45 varas).

Tal es el fundamento del presupuesto, plano y memoria que acompañan al siguiente

Proyecto.

El socavon ha de continuar con la direccion N. 16° 50' de la brújula desde el punto en que tenia su testero á fines de marzo de 1853 el ramal N.N.O. de la galería *Riqueza Positiva*, con el objeto de penetrar el filon Jaroso en la pertenencia de la mina *San Cayetano*, la mas meridional de todas las que lo esplotan.

La longitud del trayecto que habrá de tener en este caso el taladro es 1547 metros (1611,45 varas).

La pendiente que ha de llevar será de uno por mil, sufici-
Tomo V. (1.º de Abril de 1854). 15

cienta para que el agua corra, y todo lo económica que permite la prudencia.

El desnivel entre el agua de las minas ricas en el punto indicado y el del mar es de 25,466 metros (30,465 varas); pero conservando el canal actual de salida en la *Riqueza Positiva* que está 1,550 metros (1,854 varas) sobre el nivel del mar, cuya altura es necesaria para que las crecidas de este en los tiempos fuertes no la obstruyan, queda un desnivel entre los puntos extremos de 23,906 metros (28,599 varas).

De esta altura hay que descontar el uno por mil de pendiente en el trayecto, que importa 1,77 metros (2,10 varas), y el residuo de 22,136 metros (26,495 varas), es la medida de la vertical que desaguará con la llegada del socavon al punto convenido.

Las dimensiones de la galería serán 2 metros de ancho (2,59 varas) y 2,50 metros de altura (2,99 varas).

La cuneta que debe llevarse en uno de los costados para dar salida á las aguas tendrá 0,50 metros (0,59 varas) de anchura y 0,75 metros (0,89 varas) de alto.

Las aguas que puedan acudir al socavon antes de que rompa tendrán espaciosa salida por la cuneta, pero como salen bastante cargadas de sales de hierro, debe procederse á una limpia periódica, cuyas épocas se fijarán mas adelante.

La renovacion del aire se conseguirá con el auxilio de las lumbreras abiertas de trecho en trecho y de esta misma cuneta cubriéndola con losas de pizarra cuyas juntas se tomen con argamasa. De distancia en distancia se reservarán boquetes para su limpia.

El hueco de la cuneta cubierta del modo dicho formará un vasto tubo de ventilacion que á medida que avance y reciba aguas en el fondo aumentará su tirado, que es muy regular se establezca, saliendo al mismo tiempo que el agua el aire viciado, que se reemplazará con el fresco que den las lumbreras y el socavon.

La nivelacion del piso en la galería, donde se ha perdido alguna altura, debe arreglarse á la pendiente señalada; pero como lo esencial para el objeto es el suelo de la cu-

meta, bastará reformar esta con el mas esquisito cuidado hasta dejarla como debe ser. El gasto de esta reforma está en el presupuesto.

Las lumbreras no solo servirán para ventilacion, sino para establecer nuevos trabajaderos. En este caso, mientras rompan con los inmediatos tendrán un servicio particular de desagüe y ventilacion, verificándose aquel por tornos con cubas ó zacas y esta por las chimeneas del pozo ó ventiladores si fuere preciso. Cuando haya gran caudal de agua se establecerán malacates.

Los trabajos de escavacion deben darse á destajo, siendo de cuenta del contratista la estraccion de escombros fuera del sitio de labor y su colocacion en el punto que se le señale por el director de las obras.

La duracion de estos trabajos variará segun haya un solo trabajadero ó varios simultáneos: en el primer caso tardaría el socavon en romper trece años: este caso no es admisible porque no pueden sostenerse las minas tan largo período; mas poniendo tres trabajaderos dobles ademas del de la galería, ó cinco á seis sencillos, se puede terminar en tres años ó tres y medio.

No se hace necesaria la fortificacion en el trayecto, porque es bastante consistente la roca. Cuando accidentalmente lo exija la seguridad de las obras se construirá de laja ó pizarra y con mezcla hidráulica desde que aparezcan las aguas.

Las dimensiones de las lumbreras serán las que se den en la Sierra á los pozos comunes.

Tomadas en cuenta las circunstancias relativas á este proyecto se ha formado el siguiente

Presupuesto.

Reales vn.

4347 metros lineales (1611,45 varas) de taladro con las dimensiones de 2 metros ancho y 2,5 alto y cuneta de 0,77 met. alto por 0,5 de ancho, á 360 rs. metro lineal (301 rs. vara).	484.920
--	---------

1530 metros de lumbreras, á 120 rs.	159.600
Reforma de la cuneta en 384 metros de galería.	30.480
Dos malacates para el servicio del desagüe.	20.000
Gastos generales del desagüe en las lumbreras.	90.000
Ventiladores, tornos, cinteros, etc.	60.000
Fortificacion con mamposterías.	70.000
Gastos imprevistos, el 8½ por 100.	85.000
<i>Total.</i>	<u>1.000.000</u>

Memoria sobre el socavon de desagüe, continuando la galería
RIQUEZA POSITIVA.

La primera idea de abrir un socavon general para el desagüe del grupo de minas del Jaroso se emitió en 1845, y si desde luego hubiera tenido principio su construccion viérase en el dia muy adelantada. Algunos años antes, un industrial proyectó y estableció tres galerías generales que de orillas del mar se internaban explorando en la Sierra, y aunque con éxito y acierto escasos han avanzado una cerca de 400 metros, y la otra sobre 700, siendo la primera la titulada *Riqueza Positiva*.

Desechado aquel proyecto de socavon, apareció el agua, se juzgó tardío el medio del desagüe natural, y se adoptó el de una máquina de vapor que encargada á Bélgica se desembarcó en Villaricos á fin de 1850 y se montó en el año inmediato, empezando sus esperiencias, que duraron cerca de seis meses, en el de 1852, hasta que la paró su autor por las razones que espone en su memoria, impresa en Cuevas, como las de los Sres. Falces y Feigenspan, directores del *Cármén* y la *Esperanza*.

Sin hacer el análisis de los defectos que pueda tener la máquina, ni referir sus vicisitudes, habla muy alto en su contra el estado de quietismo en que se vé y el capital pasivo que representa de 85.000 duros (1). El mas grave de sus inconvenien-

(1) En el dia pasa de cien mil duros.

tes es el gasto que ocasiona, pues pasa de mil reales por dia, con lo que el servicio del desagüe costará mas de 400.000 rs. anuales, al mismo tiempo que un socavon puede costar un millon, y estará mas que pagado con tres años de marcha con la máquina. Las ventajas, por el contrario, son indisputables por el socavon, que una vez construido solo ofrece insignificantes gastos.

La nivelacion practicada en 1848 por D. Antonio Falces dá una diferencia de 30,31 varas entre el agua de las minas y el del mar en favor de la primera; la operacion que yo he practicado confirma este resultado con una pequeña fraccion, y siendo el desnivel considerable está fuertemente indicada la conveniencia de trazar un socavon.

La distancia de las minas al mar se ha considerado de demasiada importancia cuando no pasa de 1771 metros (2105 varas) desde S. Cayetano al punto en que desagua en el mar la *Riqueza Positiva*; y aprovechando lo corrido por ésta quedan para taladrar 1347 metros (1611,43 varas) hasta romper sobre el tendido del filon en S. Cayetano, distancia mas corta del trazado á Mulería en 182,70 metros (258,57 varas) y con una ventaja en altura de 22,136 metros.

El filon al nivel del agua tiene tres metros de potencia media con la riqueza especifica que ha llevado en las últimas galerías, aunque en algunos trechos esteriliza. Su longitud reconocida es 500 metros (600 varas) que en 22,136 metros de vertical con 55° de inclinacion media y descontada la pendiente de uno por mil, equivalen á 31,59 metros (37,79 varas) en el tendido, formando el gran macizo de 47.385 metros cúbicos (81.400 varas cúbicas).

Para averiguar la riqueza del filon se han practicado dos escavaciones de un metro cúbico en cada una de las minas *Observacion* y *Rescatada*, procurando escoger los extremos de aquella, esto es, lo mas rico y pobre del criadero. Se han reunido los productos de cada mina y ensayados han dado:

Observacion.

17 quintales de 1.º con 1 onza 4 adarmes plata.

100	id.	2. ^{as}	»	4	id.
43	id.	vaciadero.	»	3	id.

160	quintales	54 onzas	5 adarmes de plata.
80	id. el metro cúbico con	27 onzas	2 $\frac{1}{2}$ adarmes.

Rescatada.

82	quintales de 1. ^{as}	con 1 onza de plata.
131	id. 2. ^{as}	con » 4 adarmes.
44	id. polvos.	» 4 id.
58	vaciadero	» 4 id.

285	quintales	131 onzas	7 adarmes plata.
142 $\frac{1}{2}$	quintales el met. cub. con	65 onzas	11 adarmes.

Tomando el término medio sale el metro cúbico con 46 onzas de plata, que valuadas al infimo precio de 20 rs., dan para aquel un valor de 920 rs., importando el macizo de filon 43.594.200 reales. Si el cálculo se ajusta á los precios actuales, que son 18 reales quintal de primeras, 3-4 las segundas y real polvos y vaciaderos, importa 32.103.337 rs. Aunque se descuenten dos millones por gastos de explotación quedan 30 millones de reales para la parte de filon sumergida hoy en el agua, que se habilitaría para el arranque con el socavon.

El argumento en que mas se apoyan los que aquel medio combaten es la duracion de las obras, y seria incontestable si no se pudiese seguir el taladro mas que por un trabajador, porque siendo cien metros lineales, ó poco mas, lo que en un año pudiera avanzar, se tardarian trece años en comunicar el filon con el mar, pero no son las dificultades de tal monta que impidan se le ataque por tres puntos al menos.

El gran inconveniente que ocurre para este caso es el del agua, porque se cree tener siempre sobre los trabajos una columna de aquel liquido representado por 26 $\frac{1}{2}$ varas de altura, y la experiencia de los pozos y lumbreras abiertas en las galerías que salen de orillas del mar no confirman, antes desvanecen aquel temor, demostrando ser tal la impermeabilidad de la roca que

no permite al liquido alcanzar su nivel muy fácilmente, ó mas bien que el agua que acompaña al filon está contenida en un depósito de reducidos límites. En aquellos pozos, la mayor altura del agua fue de 6 á 7 varas y se achicó con la mayor facilidad por medio de simples tornos, de lo que pudiera deducirse que el nivel del agua en los pozos que se abran formará una escala de alturas que empezando con cero al nivel del mar, termine con 22 metros al romper con el filon. Las dificultades serán, pues, al taladrar el macizo de la divisoria de aguas que separa al barranco Jaroso del de la Cala del Cristal.

Para este caso se cuenta con los malacates y se cree haya suficiente con dos, aconsejándose dar este servicio á contrata, sirviéndose de ganado caballar como fuerza motriz. Si el agua acude con ímpetu á estos taladros, es posible que disminuya en el filon y permita se vayan ahondando las labores, en cuyo caso se tocan ya los efectos del desagüe.

La ventilacion tendrá su curso por las chimeneas de los pozos, auxiliándola con ventiladores cuando necesario sea, y en la galería por la cupeta del modo que se ha explicado en el proyecto. El número de lumbreras será de ocho á nueve, pero pudiéndose aprovechar algunos pozos abandonados inmediatos á la línea, se obtendrian algunas economías.

Demostrada la posibilidad de atacar el socavon por varios puntos, se puede disminuir á voluntad el plazo de su terminacion, pero por no exagerar los resultados ni complicar operaciones, se reducen á tres los trabajadores dobles intermedios, con los que puede darse por concluido en tres años ó tres y medio.

Los detalles de direccion, pendiente, número de lumbreras y demas pormenores se esplican en el proyecto, restando advertir que habiéndose perdido alguna altura en la galería de la *Riqueza Positiva* debe restablecerse el nivel que corresponde en el punto de partida de la nueva línea y seguir desde él con rigurosa sujecion á la pendiente admitida.

Suponiendo servida por una empresa particular la operacion del desagüe por el vapor, y que la del socavon lo fuese de igual manera, podria compararse el gasto que por uno y otro medio tendria lugar para poner en seco las 51 varas de filon en su

tendido que consigue habilitar el socavon, obteniéndose los siguientes resultados:

<i>Con la máquina.</i>	
	<i>Reales.</i>
Rédito anual al 5 por 100 del capital invertido en la máquina y demas.	85.000
Gasto anual de la máquina.	365.000
	450.000

<i>Por el socavon.</i>	
Rédito anual al 5 por 100 de 50 mil pesos presupuestados al socavon.	50.000
Reposiciones y salario de dos guardas.	10.000
	60.000

Diferencia: 390 mil reales en favor del desagüe natural que costará el $13 \frac{1}{3}$ por 100 del de por la máquina.

Pero aun dejando á un lado los réditos del capital invertido en la máquina, solo el gasto que causa para profundizar las labores $26 \frac{1}{2}$ varas en vertical, es mas oneroso que todo el coste del socavon.

Segun el Sr. Colson, para profundizar con la máquina actual 100 varas, se gastarian 4.051.900 rs. y á las $26 \frac{1}{2}$ corresponderán.	1.073.653
Para las mismas $26 \frac{1}{2}$ varas se presupone el socavon en.	1.000.000

Diferencia en favor del socavon. 73.653

Para desaguar con la máquina actual 100 varas, calcula necesarios doce años, tres meses y veinte y cuatro dias: á $26 \frac{1}{2}$ corresponden tres años, tres meses y seis dias. El socavon puede concluirse en tres años á tres y medio, de suerte que el plazo si no favorece al socavon se muestra neutral al menos.

Al desahuciar Colson la actual máquina propone otra segunda

y presenta la oferta de colocarla en diez y ocho meses por 55 mil duros.

Maniobrando las dos calcula de gastos necesarios para profundizar 100 varas, 1.810.800 rs., de manera que para $26 \frac{1}{2}$ serán.	479.862
Coste y colocacion de la segunda máquina.	1.100.000

Desagüe con dos máquinas.	1.579.862
Coste del socavon.	1.000.000

Diferencia en exceso con dos máquinas. 579.862

La duracion de tiempo para desaguar las $26 \frac{1}{2}$ varas serian siete meses y siete dias, y añadiendo los diez y ocho meses necesarios para la colocacion de la segunda máquina, suman dos años, un mes y siete dias, que presentan la ventaja de un año, que no compensa los sacrificios pecuniarios que exige; pero ademas puede dudarse con sobrado motivo que en el corto período de diez y ocho meses se construya, embarque, conduzca y monte la nueva máquina, cuando la actual ha llenado en estas operaciones el tiempo que todo el mundo sabe.

Terminando el socavon puede esperarse que sirva como galeria de transporte, sobre todo para minerales pobres que puestos á la lengua del mar seguirian esta vía económica para las fábricas del litoral, y ademas puede servir de exploracion para los filones que siguen direcciones diversas.

Ultimamente, bajo la preocupacion de la duracion de las obras de la galeria, y con motivo de haberse visto en la prensa periódica una proposicion de perforar un tunel en Guadarrama para el ferro-carril del Norte en el término de diez y ocho meses, se ha hablado de la aplicacion al socavon del Jaroso de una máquina de esta clase. No tengo otra noticia de ella que la que dió la *Revista minera* del 15 de octubre de 1850, tomada de la Ilustracion francesa. Su autor Mr. Maus se proponia taladrar los Alpes por la garganta de Suze, y los datos que alli se leian eran: que taladraba 28 pies en un frente de tres varas, costando cada metro de escavacion 238 francos ó 904 rs. En el caso de aplicarla aqui habiendo de taladrar 1347 metros, costa-

ria 1.217.688 rs., y avanzando 6 metros al día llegaría á su término en doscientos veinte y cuatro días ó siete meses y medio si se aprovechaban los trabajos de alguna galería empezada, y diez meses de otro modo, porque aquí no se podía atacar por dos puntos el taladro.

Pero estos cálculos varían según el punto donde están hechos y sus circunstancias. Esta máquina necesitaba un motor y no puede ser otro que el vapor. Esta clase de motor consume mucha agua y es cara y rara en la Sierra, y también exige agua el juego de las barrenas, y si aquel líquido es abundante en los Alpes y Guadarrama, aquí sucede lo contrario.

Además se tenía que empezar por encargar la máquina de taladrar adoptada á este caso especial y la máquina de vapor y buscarse un maquinista, y el tiempo invertido en procurarse todo esto retardaría la consecución del objeto. Al coste anterior habría que aumentar el importe de las dos máquinas, y su gasto diario crecería en razón del alto precio de la uña y el agua comparativamente á Bélgica, donde se habrá hecho el experimento; y por último no ha llegado á mi conocimiento que esta máquina se haya aplicado prácticamente.

Pero si fuese invención útil y realizable nada se opone á que la empresa que obtenga la autorización para abrir la galería de desagüe ensaye su uso.

Me parece haber probado las ventajas del socavón sobre los demás medios, y solo falta que dejando á un lado cuestiones de amor propio se procure la realización de un proyecto que asegure por muchos años la explotación de las minas.

Galería de desagüe continuando la galería Infalible.

El trabajo para esta galería que lleva la fecha de 10 de junio de 1853 es *mutatis mutandis*, el mismo que el anterior. Sus principales diferencias se compendian del modo que sigue:

La dirección del socavón será N. 59° 46' de la brújula desde el fondo de la lumbrera *Santa Fé* á parar al punto de la anterior en *San Cayetano*.

Esta lumbrera tiene que profundizarse para conseguir su nivel

correspondiente hasta 86,277 metros, faltándole por abrir 27,897 metros sobre los 58,58 que en el día tiene.

La longitud del trayecto entre los puntos señalados es 1464 metros (1751,40 varas).

El desnivel que ha resultado entre el agua de las minas y el mar es 24,697 metros (29,54 varas) que se diferencia en 0,60 metros del obtenido para la *Riqueza Positiva*. Parte de esta diferencia puede consistir en las oscilaciones del nivel del mar que en esta parte del Mediterráneo llegan á tres cuartas de vara ó 0,626 metros, y alguna parte en la falta de precisión de los instrumentos con que se ha operado.

Si se dá á la galería la pendiente de uno por mil en 2386 metros, total distancia de *San Cayetano* á la desembocadura en el mar de la *Infalible*, aprovechando lo que ha avanzado, se ganarán con el socavón 21,454 metros (25,64 varas) en altura vertical: si se le dá uno y medio por mil quedará en 19,741 metros (23,61 varas).

Los 710 metros corridos en la galería han perdido considerable altura, pues en su testero se halla el piso á 9 metros próximamente sobre el nivel del mar: hay por consiguiente que rebajar la cuneta 7 metros ó abrir una galería por bajo de esta, lo que casi equivale á hacer el socavón de nuevo; pero de todos modos debe profundizarse un pozo en *Santa Fé*, para recoger las aguas que vengan de la continuación de la galería y elevarlas al nivel de la actual para darlas salida.

El presupuesto sube 180.000 rs. mas que el de la *Riqueza Positiva*. El tiempo que han de durar las obras será el mismo.

La comparación con los gastos que ofrece el desagüe por máquina de vapor sufre las desventajas del menor desnivel que se encuentra en esta dirección, que es algo mas larga que por la *Riqueza Positiva*, y por consiguiente en el caso extremo de darse la mayor pendiente, la parte de filón que dejará explotable valuada á los precios del mineral, descontados gastos de explotación, importará veinte y seis millones de reales.

(Se continuará.)



**Noticia del criadero de asfalto de Torrelapaja.
(Aragon).**

Dos leguas al Sur de la cordillera del Moncayo se encuentra el pueblo de Torrelapaja, situado como á media legua de la línea que sirve de límite por esta parte entre Castilla la Vieja y Aragon.

El terreno que constituye la llanura y algunos valles de la comarca, corresponde al grupo cretáceo (1), sin que nos sea fácil fijar los límites hasta donde este se extiende y otras particularidades, por no haber hecho un estudio detenido de él ni ser posible dedicarse á esto en las expediciones que se practican para objetos del servicio. El terreno está compuesto de diferentes capas de arcillas, margas y areniscas, recubierto por una gruesa de caliza grosera algo arcillosa y bastante blanda, cuyos pedazos se separan con frecuencia en trozos mas ó menos redondeados, apareciendo algunas veces en las diferentes capas de esta formacion pequeños cristales de yeso.

Por la parte de Levante de la poblacion se encuentra el barranco de Valle-hermoso que corre próximamente de S.E. á N.O., y tiene media legua de longitud; en él existe una formacion de lignito de muy buena calidad, explotándose diferentes minas de este combustible, que aunque todas con poca profundidad todavía (no pasan de 55 varas), se han cortado diferentes capas de él, siendo dos las principales, que cada una tiene por término medio una vara de espesor, y se hallan reconocidas en toda la longitud del valle.

Media legua al N. de Torrelapaja, próximo á la línea que divide las provincias de Soria y Zaragoza, y no muy distante de la desembocadura del lado N.O. de Valle-hermoso, se halla descubierto el criadero ó depósito de asfalto que nos ocupa, en el sitio del Ugachál á la izquierda del antiguo camino de herra-

(1) Un Belemnites y algunas Terebrátulas hemos recogido y nos han dado de este terreno que, por su mal estado de conservacion no nos es fácil clasificar las especies á que corresponden.

dura y carretas que desde Calatayud conduce á Soria, cuyo criadero fue registrado en mayo de 1851 por difentes personas con dos concesiones de dos pertenencias cada una, recibiendo los nombres de *Precipitada* y *Tonta*, de las cuales solo se trabaja en la actualidad en la primera mina.

Este criadero no está constituido en manera alguna por el betun mineral coagulado, ó sea la pez mineral propiamente dicha, como sucede en Anichés (Francia), en el lago Asfaltites (Judea) y en el lago de la Pez (isla de la Trinidad), sino que aqui aparece en una capa de arenisca blanda de grano fino y homogéneo que se halla impregnada de betun, formando fajas mas ó menos negras segun la riqueza que contiene: la direccion de esta capa es aproximadamente de N.N.O. á S.S.E., con inclinacion de 27° al E.N.E., y grueso medio de 1,25,™0, ó sea vara y media.

Muy fácil nos parece dar en este caso la esplicacion del modo de presentarse el betun de esta manera, hallándose en una formacion de lignito ó carbon de piedra de muy buena calidad, pues desde luego se deja conocer que comprimidos por el terreno superior los vegetales que dieron origen á las capas de carbon, destilaria ó afluria este betun á la capa ó capas inferiores de terreno, la cual por su porosidad y poca adherencia, se impregnó de él quedando tal y como ahora se presenta, pues de no ser así hubiera corrido por terreno impermeable hasta salir como manantial y depositarse en sitio á propósito, de modo que se hubiera coagulado para encontrarle despues puro y de estructura piriforme, como aparece en los puntos que hemos citado, y aun en Aragon mismo, segun unas muestras que han llegado á nuestras manos, cuyo sitio no nos ha sido posible pasar á examinar todavía.

Los trabajos practicados sobre esta capa son todavía en bien pequeña escala, pues en la mina *Precipitada* solo hay una galería siguiendo la inclinacion, cuya longitud es de 16,72 metros, ó sean 20 varas, con dos ramales empezados á abrir en sentido de la direccion con objeto de formar macizos ó huecos y pilares. En la mina *Tonta*, hay dos galerías tambien inclinadas de cortas dimensiones, segun nos han informado, pues por

hallarse las bocas en terreno flojo y no haberlas fortificado á tiempo, se han hundido los hastiales, y parte de los terceros no nos ha sido posible entrar á examinarlos; pero manifiestan los que allí han trabajado que á corta profundidad aparece otra segunda capa betuminosa: sin que nos metamos officiosamente á negar el hecho sin haberlo examinado, debemos manifestar que esta segunda capa que se figuran los operarios puede ser muy bien que la principal tenga interpuesta alguna de arenisca sin betun formando fajeados, como sucede en la *Precipitada*.

En un principio se creyó por los concesionarios y otras personas, segun nos han informado, que este criadero seria objeto de una especulacion muy lucrativa, y se emprendió su explotacion con entusiasmo y hasta con furor, siendo las dos concesiones registradas objeto de diferentes manipulaciones burocráticas y causa de muchos disgustos para el ingeniero que practicó las primeras diligencias oficiales sobre el terreno; pero en el dia, segun aparece de lo poco que han adelantado las labores se ha modificado el primer juicio. Actualmente la mina *Precipitada* (aunque sin demarcar) corresponde por compra á una persona ó sociedad minera de la corte, por cuenta de quien se está planteando inmediato al pueblo y á las minas una fábrica para el beneficio del mineral que, al decir de los que se creen enterados ha de comenzarse pronto, y se hará por destilacion segun parece, á cuyo efecto se esperan dos grandes calderas con los demas adherentes para estas operaciones que el director ha de traer de Barcelona.

Sentimos tener que abrigar grandes recelos de que este beneficio no produzca los buenos resultados que los que lo emprenden se hayan figurado, si antes de plantearlo no ha precedido un maduro exámen de la negociacion y un ensayo prolijo y decisivo respecto á la riqueza de la arenisca betuminosa: aunque no la hemos ensayado por carecer todavía de medios para ello, creemos sin embargo, en vista del modo de arder, de su fractura y aspecto exterior, que no podrá contener mas que del 6 al 10 por 100 de betun, y aun dado caso que llegase al 15 no la creemos una riqueza estremada.

Los gastos de explotacion y beneficio, el punto donde se ha de producir el asfalto (en el supuesto que en la destilacion no resulte mucha pérdida por descomposicion del betun) y su transporte á las grandes poblaciones donde ha de tener su principal uso, comparado todo con los precios del ensolerado á que esta sustancia sirve de mastic, creemos que no podrá producir un mediano rédito al capital que se emplee, y aunque esto no es de nuestra incumbencia no podremos menos de repetir que habrá sido objeto de meditacion y cálculos por parte de los que comprenden la especulacion.

Sin embargo, esta arenisca betuminosa sometida al calor se funde con alguna dificultad; pero regularmente, y en vista del grano tan fino é igual de que está formada, podria suceder muy bien que eligiendo la mas negra, que es la mas rica, y fundiéndola sola y sin adiccion de mas betun ni otra arena que la que ya contiene, sirviera desde luego ella sola para el ensolerado y revestimiento, sin mas necesidad que espolvorearle la arena exterior despues de moldeada la masa en el sitio que ha de tener su asiento.

Con el resto de la arenisca no tan rica en betun y que por si sola no pueda despues de fundida aglutinarse convenientemente y quedar la masa con la cohesion necesaria, deberia, á mi parecer, añadirsele la cantidad de asfalto puro obtenido anteriormente por los ensayos oportunos, ó bien intentar en su lugar el uso de la brea mineral que produce la destilacion de la ulla y aun del carbon mas moderno que hay en localidad, y fundida la masa con esta adiccion moldearla en prismas de dimensiones convenientes para su circulacion en el comercio, los cuales refundidos despues y moldeada de nuevo la masa, podria servir con ventaja para todos los usos á que el asfalto se dedica en la actualidad.

Tal vez sea esto lo que se proponga la empresa de Torrelapaja: pero como no hemos encontrado en la localidad persona alguna que se muestre enterada del verdadero objeto del beneficio ni haya podido darnos esplicacion alguna, por eso hemos dejado correr la pluma esponiendo las observaciones que nos han parecido á propósito, quedando con el de dar detalles mas

circunstanciados tan pronto como esté planteado y con resultados, el objeto de este beneficio.

JOSE G. LASALA.

Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica).

(CONTINUACION).

Se ha visto al principio de este artículo que tuvimos que parar el pozo de ventilacion porque era imposible dominar las aguas en los dos pozos al mismo tiempo, y que llegamos solo á colocar el octavo cuadro á la profundidad de 6,^m20; la continuacion del trabajo no tuvo lugar hasta el 30 de abril de 1847, porque antes de esta época el nivel de las aguas del Mosa se hallaba muy alto (á causa de las fuertes lluvias que habian caido por largo tiempo), lo que hubiera producido evidentemente en el pozo una afluencia mucho mayor de la que experimentamos. Se sabe ya que la máquina de vapor estaba dispuesta de modo que podia funcionar indiferentemente sobre cualquiera de los pozos, por lo que ninguna modificacion hubo que hacer; solamente trasladamos todos los aparatos del pozo principal al de ventilacion, incluidas todas las bombas, esto es, dos de 0,^m56 de diámetro y dos de 0,^m25. La seccion de este pozo era mucho menor que la del otro, y por consiguiente para seguir el trabajo en profundidad, con los métodos ya descritos, se hubieran aumentado todavia mas los obstáculos: estos motivos nos determinaron á buscar un método mas apropiado á las circunstancias; consistió este en establecer una especie de cubelage auxiliar ó series de cuadros sobrepuestos, que se hacian bajar en el terreno con tornillos de presion. La fig. núm. 18, lám. 3.^a, representa uno de estos cuadros, cuya seccion interior es un cuadro de 3,^m44 de lado; la madera era de pino de 0,^m15 de espesor y de 0,^m30 á 0,^m35 de alto. Cada pieza tenia dos agujeros α de 0,^m10 de hondo en su parte inferior y superior, donde se in-

troducia un hierro cilindrico, en cada dos piezas inmediatas; los maderos de un mismo cuadro tenian la misma altura y se labraban con cuidado: el primer cuadro, ó sea el que descansaba sobre el terreno, se diferenciaba de los demas en habersele quitado su arista inferior en todo su largo (véase fig. núm. 19) á fin de que se pudiese introducir con mas facilidad debajo de él la herramienta para remover ó quitar alguna arena, facilitando de este modo la bajada del cubelage auxiliar. En fin, despues de hallarse un cuadro en su sitio, se reforzaba con cuatro piezas (véase fig. núm. 18) de hierro colado, que se colocaban con pernos en los ángulos.

La fig. núm. 20 representa un tornillo de presion; su altura total es de 0,^m51; la de la rosca 0,^m50, y el diámetro de esta es de 0,^m06. Procedimos del modo siguiente:

El cuadro inferior del pozo se arrancó, y en su lugar se colocó el primero de los del sistema nuevo; en seguida sobre este se sentó el segundo, comenzando á apretar con cuatro tornillos, instalados en los ángulos del pozo, apoyándose por su parte inferior sobre una traviesa de madera que descansaba sobre la parte superior del segundo cuadro (fig. n.º 21), mientras que la cabeza del tornillo estaba mantenida fija por otra traviesa paralela á la primera, la cual se apoyaba contra un cuadro de los antiguos; luego que los cuatro tornillos se hallaban colocados, se movian con fuertes llaves aplicadas á la rosca, y cuyo movimiento circular obligaba al tornillo á bajar, así como todos los cuadros apretados. Hay que tomar siempre la precaucion de apretar al mismo tiempo en los cuatro ángulos del pozo, porque podria resultar una dislocacion en las piezas de los cuadros; y para facilitar la bajada otros operarios trabajan en el fondo quitando poco á poco debajo del cuadro inferior partes de terreno; cuando el descenso ha llegado á cierto punto, tal como 0,^m15 á 0,^m20, se quita el terreno en toda la superficie del fondo, y en seguida se prosigue el trabajo como queda dicho hasta que haya bastante espacio para un cuadro nuevo, cuya colocacion no puede verificarse sin quitar previamente todos los tornillos: despues de colocado el cuadro vuelve á empezarse la misma operacion.

Este modo de profundizar es mucho mas sencillo y mas fácil que el otro; facilita las operaciones con mas regularidad y seguridad; tambien las bombas funcionan mejor, porque en este caso, no necesitando escavacion ó pozo menor al rededor de estas, resulta que absorben menos arena.

La cantidad de agua que daba el pozo de ventilacion fue de 5,1184 metros cúbicos por minuto, y para dominarla la máquina de vapor funcionaba solo 60 veces por minuto, y de consiguiente las bombas dieron 20 golpes de piston; esta cantidad de agua es mucho menor que la del pozo principal, siendo la diferencia de 1,^m2795.

El cubelage auxiliar, despues de haber bajado 1 metro en el terreno carbonifero, no avanzaba ya sino con los mayores esfuerzos: tratamos entonces de abrir á esta profundidad el sitio para establecer la primera base del acuñado, pero no lo logramos por ser el terreno tan blando que lo escavaba solo la corriente de agua; y los intersticios que resultaban detras del cubelage auxiliar dejaban pasar á menudo tanta arena, que tuvimos que rellenar con escombros de la superficie toda la escavacion que existia debajo del último cuadro. Fue necesario recomenzar un trozo de cubelage auxiliar al pie del primero é interiormente; se disminuyó de este modo la seccion del pozo 0,^m15 en cada pared, lo que pudo verificarse sin inconveniente ninguno, porque quedaba aun bastante espacio para contener el cubelage definitivo. Bajamos de nuevo 4 metros, á cuya profundidad se preparó el sitio de la primera base del acuñado. Siendo este cubelage octagonal, es claro que la cortadura del terreno tuvo la misma forma: se dió primero al fondo una superficie horizontal, y en su centro se hizo una escavacion debajo de las bombas, despues de lo que se cortaron las paredes verticalmente segun un octágono capaz de contener la base, y ademas un espacio libre de 0,^m10 á 0,^m12 para acuñar.

La fig. núm. 22 representa esta base, la cual era un cuadro ordinario de haya de 0,^m25 de espesor y 0,^m50 de alto. Luego de hallarse colocada, se apretó cada pieza en dos puntos, y despues se acuñó de un modo análogo á los ya descritos. La colocacion de los cuadros sucesivos no ofreció ninguna dificultad;

cada pieza de estos tenia dos agujeros de 0,^m10 de hondo, en su lado inferior y superior, en que se hacia entrar un hierro cilindrico en cada dos piezas de madera inmediatamente sobrepuestas.

El modo de rellenar y calafatear fue tambien igual á los que anteceden, observando que se calafatearon todas las juntas, esto es, las verticales y las horizontales, habiendo preparado al efecto ranuras tanto en unas como en otras.

Este cubelage se hizo tambien de dos clases de madera, empleando el haya en toda la altura del pozo, que siempre habia de estar mojada, y en la parte que tenia que estar sin agua lo mas del tiempo se empleó el roble, asi como en la segunda y tercera base del acuñado que tuvimos que establecer á causa de la poca consistencia del terreno y de ser este muy poco impermeable á las aguas.

La superficie inferior y superior de las diferentes piezas de este acuñamiento eran trapecios idénticos entre sí; para labrar todas estas piezas se comprende que basta un solo modelo hecho de una tabla, cuya superficie inferior y superior son iguales á uno de los trapecios en cuestion. Para determinar este con exactitud, se trazan en una superficie bien unida dos octágonos concéntricos, de los que el pequeño representa el contorno interior del acuñamiento y el otro el contorno exterior; tirando dos radios á los extremos de un costado del octágono exterior se logra el trapecio. El modelo tiene que estar hecho con el mayor esmero, y de una tabla muy seca que no sea susceptible de ninguna variacion; para asegurarse de su buena construccion se colocan las ocho primeras piezas labradas en las figuras del trazado mencionado; si el modelo es bueno todas las piezas deben juntarse con exactitud.

El terreno en que tuvimos que establecer la primera base del acuñamiento era de muy poca resistencia, y presentaba la circunstancia de que una capa de carbon y pizarra muy floja de 0,^m60 de potencia casi vertical atravesaba el pozo; no obstante contábamos con que contendria la mayor parte de las aguas, pero tuvimos una desgracia que nos costó muy cara:

apenas avanzamos en el fondo 0,^m80 de profundidad, cuando la espesada capa cedió, dejando pasar todas las aguas y una cantidad tal de arena que subió algunos metros en el pozo; esta circunstancia provocó hundimientos de terreno detras del acunamiento hasta la misma superficie, y aunque resistió el pozo, fue algun tanto dislocado y perdió algo de su aplomo.

Para no renunciar á un trabajo que tantas penas y gastos habia originado, decidimos proseguirlo á toda costa; con los hundimientos del terreno las bombas se llenaban de arena en una altura considerable, de modo que no podian funcionar sin darles una disposicion nueva; mas calculando por otra parte que seria una temeridad tratar de continuar profundizando el pozo por los medios anteriores, hasta hallar un terreno sólido que permitiese establecer una base segura, renunciamos á las bombas y determinamos emplear el aire comprimido para rechazar las aguas en el mismo terreno, en vez de extraerlas; con este nuevo método no temiamas los hundimientos de arena, porque la causa que los origina, que es la violencia de las aguas, cesa en este caso.

Trataremos de dar una idea completa del aparato de aire comprimido que se halla representado en la figura núm. 24; en dicho diseño *a* indica una parte del cubelaje de madera ya descritos: *b* cuadros octagonales de madera, reforzados con chapas de hierro y pernos: *c* tubo de hierro colado que comunica por su parte inferior con el fondo del pozo y por la otra parte con la superficie; por este tubo pasaba á la superficie cierta cantidad de agua; la llave *K* cierra y abre el pozo: *d* columnas de hierro colado que reunen las dos tapas *e, e'*; *e, e'* tapas octagonales de hierro colado que forman la parte superior é inferior del cuarto de aire, el cual ha recibido el nombre de *casá de aire*: *e'', e'''* piezas octagonales de hierro colado, á las cuales están unidas las tapas *e, e'*: *f', f''* puertas de chapa de hierro suspendidas de las tapas *e, e'*; la puerta *f''* inferior se halla abierta en el diseño: *g, g'* llaves de presion y depression del aire del cuarto: *h* válvula de seguridad: *i* tubo análogo á *c*, que comunica por su parte inferior con el fondo, y por la parte su-

perior con un *cilindro ó bomba de aire* que recibia el movimiento de la máquina de vapor; por este tubo pasa el aire comprimido al pozo.

La máquina de vapor que servia para mover las bombas sirvió tambien para la compresion del aire; solamente se añadió un *cilindro ó bomba de aire*. Luego que todo el aparato se halló establecido, á pesar de la solidez de las tapas de hierro, las cargamos con piezas de hierro colado para no temer que la presion interior las pudiera romper.

Desde que la máquina de vapor funcionaba, el aire se introducía por el tubo *i* en el fondo del pozo; cerrando la puerta *f''* asi como la llave *g'*, se comprende que este aire se comprimía gradualmente; y tan luego como su tension llegaba á un grado bastante alto para vencer la columna de agua que pesaba sobre el fondo (la altura máxima fue de 23,^m57), desde aquel momento comenzaban las aguas á retenerse en el terreno, y cuando llegaba el caso de que cierta cantidad de agua no hallaba cabida en el terreno, abriendo la llave *K*, pasaba á la superficie por el tubo *c*. Mientras la puerta y llave inferiores se hallaban cerradas, es claro que el aire del cuarto quedaba á la presion atmosférica; entonces podian entrar aun los operarios. Cuando el aire estaba bastante comprimido, lo que se juzgaba con un manómetro que tenia que acusar de 2 á 2½ atmósferas, se cerraba la puerta superior asi como la llave correspondiente, que ponian el cuarto en comunicacion con el aire atmosférico; abrian al contrario la llave *g'*, pero con mucho cuidado y poco á poco, porque de lo contrario el aire comprimido se introducía con violencia en el cuarto de servicio, lo que provocaba un dolor insoportable en los oidos. Se necesitaban de 10 á 15 minutos para comprimir el aire del cuarto á la misma tension que el del fondo. Cuando este equilibrio se establece la puerta inferior se abre por su propio peso; entonces bajan los operarios al fondo. Los escombros se subian al cuarto, por medio de un torno, en cestas, y cuando existia un número bastante crecido de estas, era preciso pasarlas á la superficie; para esto se cerraba la puerta y llave inferiores, despues se abria la llave superior con mucho cuidado, y cuando el aire del cuarto se equilibraba con

el atmosférico se abría sola la puerta superior, y se pasaban entonces los escombros á la superficie.

Llegamos en un corto espacio de tiempo á la primera base del cubelage, que se halla á 13,^m57 de la superficie. El trabajo del avance en profundidad tuvo que hacerse de otro modo que anteriormente; como el terreno permitía que se bajase de 0,^m50 á 0,^m60 sin sosten alguno, comenzamos un trozo de cubelage de hierro colado, el cual está compuesto de nueve secciones de 0,^m50 de alto, 0,025 de espesor, con rebordes verticales y horizontales de 0,^m07 de ancho y 0,03 de espesor. Entre todas las juntas existe una ranura para calafatear semejante á las que hemos indicado en los cuadros de madera.

La fig. núm. 23 es un corte del cubelage por la línea A, A del plano: *a* indica una parte del primer trozo de madera: *b* es un cuadro octagonal de madera, al cual está fija la primera seccion del acuañamiento de hierro colado, y *a'* el último trozo de madera. Cada seccion de hierro colado se colocó tan pronto como habia bastante espacio libre de terreno; se suspendian una de otra provisionalmente con pernos; á la profundidad de 18,^m07 el terreno tenia algo mas consistencia, y en este punto establecimos la segunda base del acuañamiento por los métodos ya descritos; esta base es de roble cuadrado de 0,^m40 de lado, á la cual se fijó de una manera estable la seccion inferior del trozo de hierro colado; despues de lo que se quitaron todos los pernos ya mencionados para calafatear todas las juntas. Concluido todo este trabajo volvimos á profundizar, y muy pronto vimos que el terreno dejaba pasar otra vez una gran cantidad de agua. Bajamos de nuevo con el aire comprimido 5,^m50, donde encontramos un terreno á propósito para colocar la tercera y última base, que se halla á 23,^m57 de la superficie; este último trozo de cubelage es de madera, tiene 0,^m55 de espesor, y la base 0,^m40.

Para que este método dé buenos resultados, es preciso que el aparato no deje pasar el aire comprimido á la atmósfera ó á lo menos no en cantidad considerable, pues de lo contrario se necesitaria una fuerza enorme para mantener en el pózo la presión suficiente para rechazar las aguas. Por mucho cuidado que

haya, siempre pasa alguna cantidad de aire, porque es muy difícil ó imposible lograr una union perfecta ó impermeable entre el terreno y el aparato; para disminuir las pérdidas de aire se tapaban con arcilla batida todos los intersticios del terreno.

RELACION QUE MANIFIESTA TODOS LOS GASTOS QUE HA ORIGINADO EL POZO DE VENTILACION.

1.º Gastos del primer trozo de cubelage (13,^m57), esto es, desde la primera base hasta la superficie, incluso el pozo provisional.

	Sumas.		Totales.		Totales.	
	Franc.	Cents.	Franc.	Cents.	Reales.	Mrs.
Jornales invertidos.	10730	»	»	»	»	»
Id. para la confeccion de las piezas.	176	41	10906	41	41444	12
Madera invertida en el cubelage auxiliar.	950	»	»	»	»	»
8 metros altura de cubelage con piezas de haya.	2015	20	»	»	»	»
5, ^m 57 id.	2509	99	»	»	»	»
116 metros longitudinales de vigas de roble.	546	80	»	»	»	»
2000 pies tablas de haya.	200	»	»	»	»	»
5000 cuñas planas.	200	»	»	»	»	»
4000 cuñas piramidales.	120	»	»	»	»	»
Hierro.	55	»	»	»	»	»
20 metros cúbicos de mampostería.	200	»	»	»	»	»
2000 hectolitros de carbon.	2222	»	»	»	»	»
Consumos diversos.	2071	91	10690	90	40625	14

2.º *Gastos del segundo trozo de hierro colado, cuya altura es de 4,º50.*

Jornales invertidos.	1759 80	»	»	»	»
72 piezas de hierro colado pesando juntas 9000 kilog. .	1980	»	»	»	»
336 pernos id. id. 538.	299	»	»	»	»
48 id. id. id.	58	»	»	»	»
Consumos diversos.	101	»	4177 80	15875 21	

3.º *Gastos del tercer trozo de madera (5,º50), incluidas las dos bases del acañamiento.*

Jornales invertidos.	5550	»	»	»	»
Madera de roble y haya.	4000 25	»	»	»	»
Cuñas planas.	500	»	»	»	»
Cuñas piramidales.	160	»	»	»	»
Musgo.	400	»	»	»	»
Consumos diversos.	750	»	9140 25	34752 33	
<i>Total general.</i>		»	54915 36	152678 12	

En las relaciones de gastos que anteceden no figura el material de servicio, el cual ascendía á una suma muy crecida.

Por los datos espresados, resulta que el precio medio del metro longitudinal del pozo principal es de 2136,99 francos, lo que equivale á 8120 rs. 19 mrs., pues este pozo ha costado 32332 fr. 75 c.ºs, ó sean 122864 rs. 16 mrs. para llegar á 15,º13 de profundidad. El pozo de ventilacion ha salido por cada metro á 1481 fr. 35 c.ºs, ó sean 5629 rs. 4 mrs.

DIONISIO THIRY.

Sobre mejor derecho á las minas.

El *Dictionnaire de l' Economie politique* que acaba de publicarse en Paris contiene en el artículo *Minas* un completo resumen de la cuestion tan debatida, sobre si la propiedad de las sustancias inorgánicas debe pertenecer al Estado, al dueño del terreno que contiene el criadero mineral, ó al que le descubre; tres opiniones diversas defendidas respectivamente por Carlos Comte, Ch. Dunoyer y por la respetable autoridad de Turgot.

En nuestra opinion aun no se ha buscado el verdadero fundamento del derecho de propiedad sobre las minas, lo cual no era de estrañar antes de 1848, puesto que se aceptaba la propiedad en general como una cosa mas ó menos útil, necesaria y aun legitima, sin investigar demasiado su fundamento, que se temia resultase controvertible. Pero los rudos ataques de que fue objeto por todas las sectas socialistas, aun de las que parecian protegerla, obligaron á los economistas á remontarse á su origen, probando las *Harmonies economiques* de Bastiat, la *simple observation sur le droit de propriété* de Leclerc y otros muchos escritos, que el fundamento de la *propiedad* reside en el trabajo, lo mismo que el del *valor* de una cosa se funda en el servicio que nos hace.

Leclerc dice que el trabajo es *la misma vida consagrada con esfuerzo á su propio sosten*: demuestra que la vida nos pertenece siempre, aun cuando al emplearla en el trabajo la incorporamos á un objeto material para darle una utilidad de que carecía; y que la materia en sí no es de nuestra propiedad, sino un cambio equivalente á una parte de nuestra existencia consumida en obtenerla.

Aplicando estos principios á la propiedad minera discutiremos estas dos proposiciones:

1.º *¿Los minerales útiles tienen en sí un valor cuando están contenidos en el seno de la tierra?*—No tememos afirmar que no le tienen, puesto que ni puede medirse, ni hay esfuerzo ni servicio alguno humano que sea equivalente á la obra del Criador. La experiencia viene á demostrarlo. En California y en Austra-

lia existen ricos terrenos auríferos de que se apodera el primero que los descubre sin que nadie le reclame su precio, y sin que pueda tampoco venderlos, á menos de haberles dado un valor por algun trabajo de utilidad inmediatamente unido al terreno. En España, cerca de Córdoba, hay ricos criaderos de ulla y de hierro concedidos por el Gobierno, y que, á pesar de trabajos preliminares y del informe de buenos ingenieros, no hallan compradores, mientras que en Bélgica puede venderse una concesion de mina de carbon á un precio elevado antes de haber ejecutado trabajo alguno material. ¿Cuál es el origen de esta diferencia? ¿Por qué de dos cosas igualmente útiles la una tiene valor y no la otra? Porque en España la propiedad de las minas está mal protegida por una ley imperfecta, por una organizacion política vacilante, por costumbres poco ilustradas: el espíritu de asociacion, que es el alma de las empresas, apenas comienza á desarrollarse: los criaderos citados se encuentran en una comarca casi despoblada y sin vias de comunicacion: la industria de las cercanías consiste en productos que apenas consumen carbon; los trasportes son caros, y no parece probable que este conjunto de circunstancias mejore sensiblemente en el espacio de una generacion, ni que grandes vias de comunicacion aseguren otros mercados á los productos de las minas.—En Bélgica, por el contrario, la propiedad en general, y la de las minas en particular, están protegidas por buenas leyes, instituciones permanentes, costumbres ilustradas y liberales: el pais encierra una poblacion densa, activa y rica, y numerosas fábricas y manufacturas que consumen enormes cantidades de carbon y de hierro.—Pocos paises ofrecen, en igualdad de superficie, tal desarrollo de carreteras, canales, rios navegables y ferro-carriles, cada vez en aumento. Una mina cuenta con buenos administradores, ingenieros instruidos, operarios hábiles para la explotacion; con máquinas y aparatos que se construyen en el mismo sitio, y con pocos gastos, etc.

Es, pues, *el medio*, la localidad donde se encuentra la mina aun no explotada, quien le da un *valor*.

2.^a ¿Quién ha creado este valor?—Los que han hecho las leyes y las instituciones, dándolas estabilidad y desarrollo; los

que han favorecido el aumento de la poblacion y de la riqueza; los que han instruido y moralizado, creado y estendida la industria y el comercio; los que han construido y construyen ferro-carriles, canales, carreteras y otros establecimientos de utilidad pública. Es, en una palabra, *el trabajo lento pero sucesivo de toda una nacion durante numerosas generaciones*.—¿A quién deberá, pues, pertenecer este valor? Sin duda alguna que á esa nacion que le ha creado, ó si se quiere al Estado, al Gobierno que representa y administra sus intereses.

En cuanto al dueño del terreno, solo debe tener derecho á la indemnizacion de daños y perjuicios cuando la explotacion los ocasione, ó á la preferencia de la concesion en igualdad de circunstancias. Es verdad que con su trabajo personal y con los impuestos ha contribuido á dar valor á la mina, pero tambien saca su provecho cuando la concesion es vendida, porque el Estado empleará su valor ó en gastos de utilidad pública ó en descargo de las contribuciones, ademas de que la explotacion atrae poblacion y bienestar al rededor de su propiedad y aumenta por lo tanto su valor.

Los derechos del descubridor de la mina nos parecen mas positivos porque ha hecho un verdadero servicio á la sociedad, del que debe ser remunerado. Dificil es sin embargo fijar el valor de la recompensa, porque el hallazgo puede ser debido á la casualidad, á continuados estudios, investigaciones penosas ó desembolsos arriesgados y de consideracion. El concesionario á su vez, toma á su cargo todos los riesgos ulteriores de la explotacion que pueden provenir, ya por escasa produccion de minerales que no cubra los gastos, ya por una irregularidad del criadero, imposible de preveer.

Nuestra opinion de que las minas pertenecen á la nacion, dista mucho de la de los que admiten el derecho de regalia. Este da al soberano facultades para disponer á su capricho de la propiedad subterránea, mientras que aquel obliga al Estado á sacar el mejor partido posible de dicha propiedad, sin comprometer con la explotacion la vida ni el derecho de las personas.—Con la reserva de los derechos del descubridor, nosotros consideramos las minas en el mismo caso que las tierras vírgenes que vende el gobierno

de los Estados Unidos, y que le pertenecen como fruto del trabajo de toda la nacion, que cuanto mas intenso y provechoso, mas valor dá á la tierra que de él se ha utilizado. Una fanega de tierra arenosa ó granítica del Estado de New-York se vende mas cara que otra de *first bottone*—en el Arkansas ó Illinois; porque no es la fertilidad del terreno lo que vende el gobierno americano, sino una porcion dada de territorio en el lleno de todas las instituciones y construcciones materiales que le han dado valor y estas valen mucho menos en los nuevos Estados del Oeste que en la Nueva Inglaterra. Hay sin embargo una singular inconse-

ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.	
2066	2413	4826	200	50	15	141	»	»	»	»	90	67	50

VARIEDADES.

Nos escriben de Cuevas de Vera que el dia 12 del mes próximo pasado se celebró una numerosa junta por los mineros que esplotan el filon Jaroso de Sierra Almagrera, propuesta y presidida por el inspector del distrito D. José de Monasterio, con el fin de tratar la importante cuestion del desagüe y de adoptar una

cuencia de parte de este gobierno en vender las concesiones de tierras, mientras que las minas, cuyo valor y propiedad son de igual origen, se dejan gratuitamente al dueño de la superficie, aunque haciéndole pagar por esta mas precio, cuando se sabe de antemano que el terreno contiene minerales útiles.

(Del Journal des Economistes.)

A. A. DE L.

TIGA.

de Adra en el presente mes á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.					
Quintales.													
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.										
194	155	20	514	411	20	7870	9852	10826	90	32480	23	37306	23

Adra 25 de febrero de 1854.

providencia eficaz para salir del angustioso estado en que han colocado aquellas minas los infructuosos y dispendiosos ensayos hechos con la máquina de vapor. Sabemos que la concurrencia fue en gran número, que el inspector fue escuchado con religioso silencio y señales inequívocas de complacencia, habiendo logrado que se aprobaran por unanimidad cuantas medidas propuso y conciliar las diversas opiniones que habian surgido entre aquellos mineros. Cuando tengamos detalles sobre este asunto, de tanto

interés para la minería de Almagrera, los comunicaremos á nuestros lectores: entretanto les anticiparemos la noticia de que va á seguirse con la mayor actividad el socavón *Riqueza Positiva*, sin perjuicio de hacer el último esfuerzo para poner de nuevo en acción la máquina con varias modificaciones, en cuyo buen éxito se confía.

Sabemos que en la mina *Virgen del Mar*, del barranco Jaroso de Sierra Almagrera se está explotando en la actualidad un trozo de filon, que habia quedado en las labores altas, de gran riqueza, que deja pingües productos á los partidarios.

Las minas *Corona y Convenio de Vergara*, en el mismo barranco, explotan una rama del filon Jaroso, reconocida tambien en la *Jacoba*: esta rama, que baja casi verticalmente y se halla descubierta hasta la profundidad de 208 varas, se subdivide en otras de menos importancia; su composición es análoga á la de dicho filon Jaroso, y cuando el hierro espático ó la harita, que suelen predominar, no se apoderan de su potencia, produce minerales de un 15 á 20 por 100 plomo y dos á tres onzas de plata en quintal.

Los barrancos Pinalvo y Frances siguen muy animados: sus minerales, muy ricos en plomo y plata, si bien escasos, son muy buscados por los fabricantes.

Terremoto. En la *Correspondencia de Santa Ana* leemos lo siguiente:

«En la noche del 19 al 20 (marzo) se sintió un fuerte terremoto en todas las provincias Vascongadas ó en muchos puntos de ellas al menos. En Tolosa á las once menos cuarto de la noche el sacudimiento fue de corta duración, pero profundo, causando imponente impresión en el público, lo que obligó al gobernador civil y á todas las autoridades á recorrer las calles por si tenían que prestar algun auxilio. La misma noche se sintió el terremoto, minutos antes, en Behovia, San Juan de Luz, Guernica, Elorrio, Guetaria y otros pueblos de Vizcaya, exceptuando la capital. Las oscilaciones precedidas de un rumor semejante al del trueno, han sido bastante fuertes para que las sintieran las personas que se hallaban acostadas, y cuyos lechos se movieron visiblemente. Las puertas de las casas se agitaron como movidas por una violenta corriente de aire. Tres oscilaciones se contaron que duraron cerca de cinco segundos.»

El 20 de marzo último á las siete y media de la mañana falleció en esta corte nuestro amigo y colaborador de esta *Revista* el ingeniero segundo del Cuerpo de minas D. Juan Vicens. Al día siguiente se dió sepultura al cadáver en el cementerio de la Sacramental de San Luis con asistencia de los amigos del difunto y de sus compañeros, vestidos casi todos de uniforme. En el acto de la inhumación del cadáver, por el ingeniero mas caracterizado del Cuerpo se pronunció el discurso siguiente:

SEÑORES:

Dos veces en breve espacio de tiempo hemos venido á cumplir los tristes deberes que nuestra asociación nos impone! Apenas han trascurrido tres meses desde que depositamos en la mansión de los muertos al último Director general de minas, cuando hoy levantamos de nuevo la losa sepulcral para cubrir con ella un compañero que ha dejado de existir en la flor de su vida.

El ingeniero D. Juan Vicens, tan apreciable por su aplicación y laboriosidad como por su honradez y su celo en el desempeño de las funciones de su destino, baja al sepulcro á la edad de 24 años.

Jóven, malogrado! recibe el último adiós de tus compañeros que, llenos de afectuosos recuerdos, rogamos al Ser Supremo por tu eterno descanso.

El 21 de abril próximo se venderán en pública subasta en la Dirección general del ramo, los géneros plomizos de las minas de Linares que se espresan:

Los géneros que se venden consisten en 1.500 quintales de alcohol de primera.

4.000 de plomo de primera.

El tipo mínimo admisible en la subasta será el de 45 reales quintal de alcohol y 75 reales quintal de primera.

El alcohol se entregará al contratista en su estado natural, enserillado segun costumbre, y el plomo puro y sin mezcla de cuerpos estraños.

Y para el 18 del indicado mes ante la misma dirección.

Se subastan igualmente 9.000 arrobas de cobre afinado á punto de aleaciones, que consisten en

5.000 arrobas en torales, marco corona.

4.000 id. en id., marca E. Q.

El precio mínimo admisible en la subasta será el de 115 reales arroba castellana.

El cobre se entregará al contratista al grado de afinación indicado, asegurándose de ello en el acto del recibo; pero verificado este no se admitirá reclamación de ninguna clase.

Mercado de metales. Londres 10 de marzo de 1854.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Hierro en barras, ton.	9	10	»
Id. id. en Wales.	8	10	»
en Liverpool.	9	10	»
en Staffordshire.	10	10	»
en hojas sencillas.	12	10	»
id. dobles.	14	»	»
en rails. (Wales).	8	5	»
Barras (carbon vegetal).	14	10	»
Hierro colado en coginetes para rails.	»	»	»
Lingotes número 1 (Clide).	3	18	»
de aire frío número 1. 5 10 á 6	10	»	»
Hierro sueco.	12	»	»
ruso CCND.	17	»	»
Acero sueco nominal.	16	»	»
Cobre de regular afino.	126	»	»
en hojas, libra.	»	1	2
en fondos.	»	1	3
Plomo inglés en barras, ton.	25	»	»
en planchas.	26	»	»
español en barras.	24	»	»
Zinc en hojas.	32	»	»
Estaño en barras, quint.	6	11	»

ERRATAS DEL NÚMERO ANTERIOR.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
162	30	maximun	maximum
163	29	el	es
164	37	descanso	descenso
165	14	fundamentes	fundamentos
Id.	30	á	ha
Id.	35	le	les
167	6	indicando	vindicando
172	4	espirantes	aspirantes

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido espedir con fecha 15 de marzo la Real orden siguiente:

«Teniendo en consideración la conveniencia y necesidad de fijar reglas claras y precisas que determinen de un modo general las condiciones con que han de servir en Ultramar los ingenieros del ramo de minas, y conformándose S. M. con lo propuesto por este Ministerio y por la Dirección general de Ultramar, se ha dignado disponer: Primero. Podrán pasar á prestar sus servicios en Ultramar los ingenieros de todas categorías; pero para los de la clase de segundos, ha de ser circunstancia precisa el tener cuando menos dos años de antigüedad como tales ingenieros. Segundo. Al pasar á servir en Ultramar los individuos del Cuerpo, obtendrán el empleo inmediato que conservarán á su regreso á España, como supernumerarios, pero sin entrar en clase efectiva hasta que les corresponda por rigurosa antigüedad, y eso siempre que permanezcan por lo menos seis años en aquellas regiones; pero en el bien entendido que perderán esa ventaja si regresaren á la península antes de ese tiempo. Tercero. Que cuando un ingeniero residente en aquellos dominios ascienda á la clase inmediata efectiva en la escala del Cuerpo, se ponga en conocimiento de la Dirección de Ultramar para que se les conceda el sueldo y consideración de la clase superior inmediata. Cuarto. Que no obstante lo prevenido en los dos artículos anteriores, en el caso de que un jefe efectivo de primera clase pretendiese pasar á dichos dominios, quedará sujeto á lo que el Gobierno estime deber acordar, puesto que llegando á ser inspector, supernumerario, conseguiría por ese medio indirecto desvirtuar las disposiciones vigentes sobre pasar á esa clase supe-

Tomo V. (15 de Abril de 1854).

rior. Quinto. Que cuando ocurran vacantes en dichos países, se pasen circulares á todos los individuos del Cuerpo, para que los que quieran ir voluntariamente sean incluidos en la propuesta con los demas que estime conveniente la Direccion de minas, puesto que todos los empleados están obligados á servir donde el Gobierno los destine. Sesto. Que disfruten en Ultramar los gefes de primera 2400 pesos al año, y los de segunda 1800 pesos, los ingenieros primeros 1200 pesos y los segundos 900 pesos. Sétimo. Que ademas se les siga abonando en Cuba y Filipinas 500 pesos al año á los gefes y 300 pesos á los ingenieros por compensacion de las comisiones del Gobierno, de que trata el artículo 39 del reglamento. Octavo. Cuando los gefes ó ingenieros se ocupen de operaciones ó reconocimientos de particulares, les deberán abonar estos las dietas que acuerden las autoridades conocedoras de las costumbres y localidades del país. Noveno. Los sueldos de los destinos en Ultramar deberán cobrarse desde el dia de su embarque.»

Y hallándose vacantes las plazas de inspectores de minas de la isla de Cuba y Puerto Rico y dispuesto el relevo del inspector y ayudante del ramo en las islas Filipinas, lo pongo en conocimiento de V. S. á fin de que traslade esta orden á los ingenieros de su dependencia y remita dentro de un mes las solicitudes para las vacantes á esta Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, en el concepto de optar á las ventajas que se espresan en la preinserta Real orden.

MINISTERIO DE FOMENTO.

MINAS.

Ilmo. Sr.: Convencida S. M. la Reina de que no es posible aprovechar la gran riqueza que encierra nuestro suelo en abundantes minas de buen carbon mientras el Gobierno no facilite á la industria los datos y noticias que necesita para sus cálculos y proyectos, se ha servido mandar que se proceda á un recono-

cimiento sucesivo de las diferentes formaciones de carbon, empezando en este año por las llamadas de Espiel y Belmez, en la provincia de Córdoba; las de Sabero, Orbó y Santullan, en las de Leon y Palencia; y la cuenca de San Juan de las Abadesas, en la provincia de Gerona.

Para que los reconocimientos produzcan todos los resultados que son de apetecer, se levantarán planos topográficos de las cuencas, en los que se marquen, además de los accidentes del terreno, la estension de sus diversas formaciones geológicas, y detalladamente la de los depósitos de combustible, sin perjuicio de estender ademas planos y cortes parciales en que se den á conocer circunstanciadamente las particularidades mas notables de cada criadero. Con el mismo objeto se redactarán memorias que abracen la descripción física y geológica de cada cuenca carbonera, y la particular á los respectivos criaderos; y una noticia de las aplicaciones industriales que faciliten en aquella comarca el consumo del carbon, indicando al propio tiempo los demas elementos de fabricacion que existan en las inmediaciones; y especialmente en lo relativo á los minerales mas adecuados al beneficio del hierro: por último, los medios de facilitar el trasporte de los carbones para los puntos en que puedan encontrar venta, y á ser posible para darles salida al mar.

De Real orden lo comunico á V. I. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 27 de marzo de 1854. — Esteban Collantes. — Señor Director de Agricultura, Industria y Comercio.

Ilmo. Sr.: S. M. la Reina ha tenido á bien comisionar á don Ramon Pellico, inspector de distrito del Cuerpo de minas, para el reconocimiento de la formacion carbonifera de Espiel y Belmez; al gefe de primera clase D. Casiano de Prado para el reconocimiento de las de Orbó y Sabero; y á D. Amatio Maestre, gefe de segunda clase, para el de la cuenca de San Juan de las Abadesas.

A fin de que estas comisiones se desempeñen con la debida

uniformidad, se ha servido mandar S. M. que los encargados de las mismas procedan bajo la inmediata dependencia del presidente de la carta geológica, de quien recibirán las instrucciones convenientes, y por cuyo conducto propondrán el personal de auxiliares necesario.

De Real orden lo comunico á V. I. para los efectos correspondientes, siendo la voluntad de S. M. que las observaciones sobre el terreno principien antes de terminar el mes actual. Madrid 27 de marzo de 1854.—Esteban Collantes.—Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

DISTRITO DE LA GARRUCHA.

ESTADOS NÚMS. 3 Y 4.

Las fábricas situadas en el distrito de la Garrucha funden como primera materia los minerales argentíferos del filon Jaroso de Sierra Almagrera; pero habiendo disminuido considerablemente el contenido en plomo en ellos, hay necesidad de adicionar minerales y escorias ricos en este metal, para no experimentar pérdidas en la plata: los puntos de que se surten las fábricas son principalmente Cartagena, Almería, Marbella y Mazarron, acudiendo también á veces á Linares, Motril y algun otro punto de produccion.

Los estados núms. 3 y 4, que son adjuntos, demuestran el movimiento del distrito de que nos ocupamos en el año de 1853; por él se ve que han estado diez fábricas en actividad; y que de ellas solo la mitad figura como productoras de platas: la otra mitad se ha dedicado á hacer plomos para la esportacion, sometiéndolos antes, en su mayoría, á dulcificacion y desplatacion en el distrito de Adra.

La primera mitad tiene para auxiliar sus operaciones de fundicion, además de los minerales plomizos que se procura, los litargirios que provienen de las copelaciones; esta es la que hace

mas consumo de las materias argentíferas: la segunda mitad emplea estas mismas materias en menos cantidad; sus plomos son por lo mismo de menos ley: entran como primer elemento de las mezclas en unos casos minerales carbonatados y en otros escorias romanas, algo argentíferas también, pobres en plomo.

Por el estado núm. 4 se ve á lo que asciende la esplotacion de platas, plomos y minerales, y la recaudacion verificada en todo el dicho año. Como no tenemos mas datos de años anteriores que unas notas de productos en plata y plomo del año 1850 y un pequeño estado del primer semestre de 1851, no podemos entrar en reflexiones comparativas como las que hemos hecho respecto á Cartagena: solo diremos que, á juzgar por aquellos datos, el producto en plata ha disminuido y el de plomo ha aumentado. En 1850 se obtuvieron 40.596 marcos 2 onzas de plata (1), y en el 53 ha habido una baja de 10.279 marcos 5 onzas.—Respecto al plomo, en 1850 el número de quintales fue 33.349 y 2 libras, y en 1853 se ha aumentado en 18.505.—Estas diferencias quedan esplicadas con lo que acabamos de decir: á medida que vaya descendiendo la ley de la plata en los minerales del Jaroso, la cantidad de plomos ha de ir en aumento.

Es de advertir que de los 51.832 quintales 2 libras de plomo que figuran en el estado, los 29.034 quintales 2 libras han salido para otros puntos de la península, la mayor parte á Adra á la fábrica San Andrés, para sufrir las operaciones de dulcificacion y desplatacion. El resto se ha esportado al extranjero; pero no tenemos datos bastantes para consignar su ley, ni por otra parte hemos encontrado en los documentos oficiales que hemos tenido á la vista, que hayan pagado cantidad alguna por exceso de plata, como sucede, segun las órdenes vigentes, cuando contienen mas de 23 adarmes en quintal: sin duda serán todos procedentes de la refundicion de litargirios ó de materias muy pobres.

Los minerales argentíferos plomizos y escorias que aparecen esportados, lo han sido para las fábricas de Aguilas, Cartagena y algun otro punto de la costa: el mineral cobrizo únicamente

(1) *Revista minera*, tomo 2, pág. 384.

ha salido para el extranjero: respecto á este último, diremos; que si corresponde á unas muestras que se nos han remitido para su ensayo, escasamente habrá podido pagar el flete.

Por lo dicho y lo que arrojan los números que aparecen en los estados, que no sin trabajo hemos formado, se ve que á pesar de la decadencia de las minas de Sierra Almagrera, el distrito de la Garrucha sigue conservando su importancia: es de esperar que aumente mucho cuando pueda hacerse el trasporte de los minerales por mar; como sucederá cuando esté concluido el gran socavon que ha de terminar en las minas que explotan el filon Jaroso.

Lo que podemos asegurar con orgullo es que el beneficio de estos minerales se hace hoy como no se haria en ninguna parte; y que en la copelacion alemana, sobre todo, se han logrado adelantos de consideracion; no hace muchos dias hemos tenido el gusto de pasar algunas horas siguiendo las operaciones de una copelacion en la fábrica Carmelita, dirigida hoy por el inteligente y laborioso D. Diego Navarro Soler; y hemos visto con gran satisfaccion la facilidad, tino y limpieza con que trabajan los copeladores, y la consiguiente pureza de la torta de plata que se estrajo á nuestra presencia; con peso de 74 libras, y procedente de 222 quintales de plomo, pasados en 36 horas.

J. DE MONASTERIO.

(Se continuará.)

ESTADO NUM. 3.

ESTADO de los productos en plata y plomo, obtenidos en 1853, procedentes de las fábricas de Garrucha.

FABRICAS.	PLATA.		PLOMO.	
	Marcos.	Onzs.	Quints.	Libs.
Carmelita.	8710	»	4065	»
La de Soler.	7246	»	985	»
Encarnacion.	9597	»	2519	»
Atrevida.	»	»	15505	»
San Francisco Javier.	»	»	15727	2
Araucana.	»	»	811	»
Tres-Amigos.	4649	5	11148	»
Esperanza.	»	»	2900	»
Concepcion.	114	»	»	»
Confabulacion.	»	»	1194	»
TOTAL.	50316	5	51852	2

ESTADO NUM. 4.
**ESTADO general de la exportación de plata, plomo, minerales y escorias, verificada por el distrito de la Garra-
 cha en 1933, con expresión de lo recaudado por el 5 p. 100 de dichos artículos y derecho de superficie de minas.**

MESES.	Plata.		Plomo.	Mineral ar- gentífero.	Escorias.	Mineral plomizo.	Mineral cobrizo.	RECAUDACION EN RS. VN.	
	Marc.	Onc.						5 por 100.	Derecho de superficie.
Enero.....	2800		5617	6551	4000	750	750	25565	25565
Febrero....	2422		2807	6300	6200	5000	5000	24205	25405
Marzo.....	2697		4656	11814	4200	4200	4200	54401	54401
Abril.....	"		4124	5400	4400	400	400	5142	5142
Mayo.....	"		5355	7200	4400	400	400	17626	18266
Junio.....	7942		6486	4900	11950	400	400	87445	87875
Julio.....	7512	5	5206	1700	12600	400	400	86687	86687
Agosto....	497		11993	4800	17300	400	400	25808	25808
Setiembre..	2177	2	4004	2600	16100	400	400	21464	22664
Octubre....	690		"	700	15500	400	400	6244	6244
Noviembre..	1568		2440	1100	11100	1200	1200	12580	12580
Diciembre..	2211		1194	4400	9100	500	500	20009	20209
Total....	50516	5	51852	52263	120150	2100	52827	562981	5670
									28

Consideraciones sobre la importancia de la explotación del hierro y carbon.

Sabido es que la España ha sido favorecida con pródiga mano por la naturaleza, y cual pocos pueblos, con abundantes y ricos criaderos de hierro y carbon, puesto que hasta los mismos economistas y sabios extranjeros confiesan esta indestructible verdad, llegando hasta manifestar que los yacimientos ó formaciones de la península encierran en las entrañas de la tierra mas cantidad de combustible que Francia y Bélgica y aun tanto como el primer mercado del mundo, es decir, que Inglaterra, con la notable ventaja de presentarse el carbon fósil mezclado con el hierro, militando á favor de nuestro pais otra causa mayor, cual es que su contenido metálico está en mas proporción; por consiguiente nuestros minerales de hierro son aun mas ricos que los de las Islas Británicas.

A pesar de esto apenas se aprovecha una insignificante porción de esa inmensa riqueza para el consumo interior, y mucho menos para la exportación; y siendo dueños de los primeros elementos industriales y poseyendo por doquier en nuestro privilegiado suelo la poderosa palanca que ha elevado á otros países menos favorecidos á un rango de poder y bienestar fabulosos, si se considera que los que hoy son emporio del comercio deben su engrandecimiento al progresivo desarrollo de estos mismos elementos, que sino miramos con desden apreciamos bien poco los españoles, nos convenceremos hasta el infinito de que ha llegado el tiempo de utilizarlos convenientemente.

Si hasta hoy son varias las causas que han contribuido á ese lamentable orden de cosas, siendo sin duda primordial la falta de medios adecuados de transporte y la carencia de obras á propósito para facilitar su embarque en los puertos; si en estos dos ramos no se progresa tanto cuanto fuera de desear, es patente que se adelanta cada día, y teniendo presente la crisis por que está pasando la Europa en la actualidad, que el combustible mineral y el hierro han aumentado un 80 por 100 de su valor en corto espacio de tiempo, la escasez que tenemos del vegetal,

cuya sustitucion es tan urgente, que de lo contrario con el alto precio que tiene, hará resentir de un modo notable y directo á la economía doméstica, á la agricultura y todas las industrias, fuerza es confesar que no hay tiempo que perder, si hemos de combatir victoriosamente á los grandes males que nos amenazan; para lo cual es indispensable popularizar, digámoslo así, su importancia y que el alimento de los caminos de hierro, como el de la mayoría de las faenas humanas, sea de todos conocido, no limitando este saber á un corto número de interesados, sino á la masa del país en general, impulsando cuanto tienda á generalizar el uso de tan importante materia. De esta manera la minería, que como toda industria incipiente, necesita de una constante é ilustrada direccion aleccionada en la esperiencia y práctica con la constante observacion de hechos análogos en otros países mas adelantados que el nuestro en el camino de la civilizacion, abandonando los estériles aunque gigantescos esfuerzos que hace hoy por encontrar tesoros y minerales de oro y plata en todos los puntos del accidentado relieve de la península; fuerte con el convencimiento de la verdad de las cosas y segura del próspero resultado que obtendrian sus laudables esfuerzos, abandonando, repetimos, un camino inseguro y lleno de escollos difíciles de vencer, conquistarían un renombre imperecedero á la par del acrecentamiento propio, y labrando la felicidad de sus compatriotas y la ventura de la nacion, derramando el gérmen de la riqueza y civilizacion en las despobladas y agrestes montañas que encierran nuestras inmensas formaciones de ulla; áridas regiones que aun no han visto los primeros albos de la industria, cuando están llamadas á ser grandes centros de riqueza y poblacion fabril: ¡hé aquí las portentosas metamorfosis del trabajo aplicado á la verdadera industria!

Nada mas adecuado para conseguir este objeto que un prolijo y ordenado reconocimiento de las diferentes formaciones de ulla que encierra nuestro suelo, verificando las investigaciones en tales términos, que el hombre científico encuentre todos los datos y noticias que pueda apetecer, á la vez que la industria halle los conocimientos esenciales para ilustrarse completamente

acerca de la importancia y resultado de los trabajos ú operaciones que proyecte.

Cumple á nuestro deber el declarar que el Gobierno de S. M. se ha adelantado á estas indicaciones con la publicacion de la Real orden de 27 de marzo próximo pasado, que ha visto la luz pública en la *Gaceta* del día 8 del presente mes: reciba por ello nuestro cordial parabien. No dudamos que con la realizacion de está importante medida pueden conjurarse gran parte de los males que está sufriendo hoy día la industria minera, puesto que el país, conocedor de las ventajas de su posicion, secundará los laudables esfuerzos del Gobierno; y si á esta medida siguen, como es de esperar del cielo, inteligencia y actividad que de algún tiempo á esta parte se despliega en la Direccion general de Industria, otras de resultados inmediatos y que influirán aun mas directamente en su porvenir y conservacion, la minería española, notable ya por sus grandes rendimientos y numerosos descubrimientos, no tendrá que temer el que queden 40.000 ó mas de sus hijos sin alimento para sus familias en las costas del Mediterráneo; evitando así el tortuoso giro á que pasiones bastardas pudieran impulsar á una masa tan crecida de hombres sin sustento, ó la emigracion á la Argelia y otras regiones, pues por una coincidencia notable la minería se halla mas desarrollada en las provincias de Levante á que la Provincia por varios y sucesivos años niega sus cosechas por falta de uno de los primeros elementos de la vegetacion, el agua: así es que, sino por el laboreo de las minas y las consiguientes faenas metalúrgicas, estarian despobladas provincias enteras, á no encontrar sus hijos en tan hermoso y lucrativo trabajo el pan que les niega el suelo que habitan.

Segun la precitada Real disposicion se procederá á un reconocimiento sucesivo de las diferentes formaciones de carbon, empezando en este año por las llamadas de Espiel y Belmez, en la provincia de Córdoba; las de Sabero, Orbó y Santillan, en las de Leon y Palencia; y la cuenca de San Juan de las Abadesas, en la provincia de Gerona; de esta manera, segun declara la misma orden, facilitando el Gobierno á la industria los datos y noticias que necesita para sus cálculos y proyectos, será

la manera de aprovechar la gran riqueza que encierra nuestro suelo en abundantes minas de buen carbon y hierro.

Necesario es hacer justicia al Gobierno, manifestando que ha estado conocedor de las mas apremiantes necesidades del pais en tan importante ramo, no menos que oportuno al designar las cuencas ó yacimientos que inmediatamente han de ser objeto del estudio de las comisiones que con igual fecha ha nombrado, en cuya eleccion resalta asimismo una imparcialidad y deseos de acierto dignos de todo elogio; figurando al frente de las mismas respetables ingenieros encanecidos en el estudio, cuyos nombres conocidos hace muchos años por nuestros industriales, respetan y veneran por sus especiales conocimientos no menos que por verlos consagrarse constantemente al fomento y desarrollo de las mejoras materiales, tan necesarias si el pais ha de salir del aletargamiento á que por tantos años ha estado entregado.

La rica, industrial y populosa Cataluña que hoy importa del extranjero, para cubrir las necesidades de su industria, mas de tres millones de quintales de carbon y cok al año, encierra en su seno la cuenca carbonifera ya citada de San Juan de las Abadesas, con cuya explotacion puede no solo cubrir aquellas, sino esportar tan precioso combustible en cuanto haya un camino de explotacion al golfo de Rosas, puerto de Barcelona, ú otro punto de la costa.

Los importantes descubrimientos que diariamente se hacen en Sabero, Orbó, Santullan y otros puntos de la parte meridional de la cordillera cantábrica, hacen entreveer un inmenso porvenir á esta privilegiada comarca llamada á alimentar de combustible á ambas Castillas y á la corte.

La incomparable cañada del Guadiato, ó sea la formacion de Espiel y Belmez, por la potencia, estension y calidad de sus capas, por su posicion topográfica y circunstancias de localidad, no solo debe surtir el vasto mercado del litoral mediterráneo, sino tambien dar origen y sustento á la industria que deberá crearse en las provincias que la rodean, compitiendo con la zona Palentino-Leonesa en el abastecimiento de la corte.

Si á esto se agrega el rico combustible asturiano, conocido tiempo hace, ya en via de explotacion, y sobre cuya provincia

poseemos importantes trabajos debidos á sabios nacionales y extranjeros, entre quienes descuella el Inspector general de minas Don Guillermo Schulz, podremos juzgar de la inmensa riqueza que poseemos y del gran porvenir que nos aguarda en cuanto sepamos aprovechar estos colosales gérmenes de prosperidad.

Ademas rara es la provincia que no cuenta con criaderos, si no de ulla, de lignito ó turba, cuyo combustible á falta del vegetal se aplica ventajosamente á los usos domésticos y muchas elaboraciones de las artes mecánicas y fabriles.

Feliz la España el dia que no tenga que importar del extranjero materias tan esenciales como el carbon y hierro, quedando en el pais las fabulosas sumas que al presente van á aumentar la riqueza estraña.

A ello tienden las disposiciones del Gobierno, que la nacion sabrá secundar con noble afan convencida de su importancia y de que es el seguro medio de elevarla á la altura á que está llamada para competir con otras menos favorecidas que la nuestra, segun acabamos de ver.

No olvidemos á la soberbia Albion que solo parecia destinada á mantener algunos pueblos de pobres pescadores y pastores, y que constituye su preponderancia por la explotacion del carbon y hierro.

J. DE ALDAMA.

Resúmen de las proposiciones mas importantes deducidas del viaje geológico de MM. de Verneuil y Loricero por algunas provincias de España.

Los bien conocidos geólogos MM. de Verneuil y Loricero nos participan que acaban de concluir para la Sociedad Geológica de Francia una tabla de alturas absolutas de los sitios por donde han pasado en sus escursiones por varias provincias de España durante el verano último, acompañándola de una rápida esposicion de su viaje. Segun nos indican, algunos de los resultados que presenta este trabajo, son muy interesantes: asi,

en el alto macizo entre Teruel y Montalban han encontrado el terreno lacustre elevado á 1450 metros. En la cadena Ibérica que va desde el Moncayo á Villafranca de Oca cerca de Burgos, las mayores alturas medidas con un buen barómetro Fortin son: el Moncayo 2540 metros; el pico de Urbion, cerca de Vinuesa, 2240 metros; el pico San Lorenzo, encima de Ezcaray, 2297. En la cadena de Madrid el pico Ocejón, cerca de Tamajón, 2057 metros. En la cadena Cantábrica el pico mas alto á que han subido en el concejo de Valdeon, provincia de Leon, es la Torre de Salinas en la Peña de Liordes, que tiene 2500 metros: esta es una de las cimas mas elevadas del macizo de los picos de Europa, y no aseguran que sea el mas alto, porque acaso el inmediato Pico ó Torre del Llambrión lo sea un poco mas. Vistos estos picos desde Asturias tienen otra forma, y es posible que el último sea el que el Sr. Schulz llama Las Moñas, asignándole la altura de 2625 metros.

Hé aqui algunas de las interesantes proposiciones con que termina la relacion de dicho viaje:

1.^a Los depósitos diluviales se han desenvuelto principalmente al rededor del Guadarrama y sobre la faldia meridional de la cadena Cantábrica. Se componen generalmente de cantos de cuarcita. Muy raros en la parte meridional de Aragon, se presentan aqui y allá en la cadena del Moncayo.

2.^a Los terrenos mioceno y plioceno lacustres han sido levantados en casi todos los puntos donde se hallan en contacto con la creta y elevados á veces á alturas considerables ya en capas inclinadas y ya en capas horizontales (1450 metros entre Teruel y Montalban).

3.^a Este levantamiento no puede atribuirse á rocas eruptivas que por lo general faltan en Aragon y al pie meridional de la cadena Cantábrica, en cuyos puntos es frecuente el fenómeno.

4.^a Los terrenos terciarios, compuestos de sedimentos lacustres en toda la llanura interior de España, ofrecen sin embargo algunas trazas de animales marinos en la cuenca del Ebro.

5.^a Las sales y yesos, que encierran, están siempre estratificados, y no pueden ser resultado de metamorfismo posterior, porque no los acompaña ninguna roca eruptiva.

6.^a Los depósitos lacustres del centro de España pertenecen por lo general á la época miocena ó pliocena: sin embargo, las calizas de las *vueltas de Segura*, cerca de Montalban, parecen ser contemporáneas, segun sus fósiles, á los sedimentos lacustres eocenos de la cuenca de Aix en Francia.

7.^a El terreno mioceno lacustre comienza casi siempre en su parte inferior por conglomerados compuestos de gruesos fragmentos de caliza cretácea, destacados probablemente de las colinas, contra las cuales batian las aguas, ó arrastrados de cortas distancias por los torrentes.

8.^a En el punto de contacto de estos conglomerados con la creta brotan frecuentemente manantiales abundantes, frios ó termales como los de Deza y Alhama.

9.^a El terreno nummulítico solo se halla en España en su periferie sin entrar en su planicie central.

10.^a El terreno neocomiano queda relegado á la parte oriental de la península, y se estiende desde Montalban hasta Alcoy: en otras partes la creta, partiendo de arriba abajo se compone: 1.^o De una grande masa de caliza dura blanquecina, unas veces dura ó dolomítica, otras margosa, que representa la creta cloritica ó tramo turonense: 2.^o De gruesos depósitos de arenas y de areniscas blanquecinas, con cantos de cuarzo hyalino muy rodados, que pueden compararse con la arenisca verde ó tramo cenomaniaco: 3.^o En las montañas de Soria y de Burgos, asi como en la parte primera del curso del Ebro, se incorpora por abajo un tercer tramo compuesto de pudingas de canto de cuarzo hyalino, que á veces adquieren un espesor inmenso, y no contienen fósiles.

11.^a El *facies* de la creta de los Pirineos continúa en la cadena Cantábrica y termina en Luanco (Asturias). La cuenca de Oviedo y la banda cretácea que se estiende al pie meridional de esta alta cadena se compone de calizas amarillas y de arenas ó areniscas blanquecinas, como la region del centro de España.

12.^a Los mejores carbones de España, despues de los que pertenecen al terreno de la ulla, corresponden á la creta: tales son los de Utrillas, de Torrelapaja, de Rozas, etc.

13.^a El terreno jurásico se compone casi exclusivamente de

calizas. Las areniscas son muy raras, excepto cerca de Colunga y de Rivadesella en Asturias. Los dos tramos mejor caracterizados son el liásico y el oxfordiano: el lias inferior, ó sea de grifeas arqueadas, no se encuentra casi en ninguna parte.

14.^a Lo mismo que la creta, el terreno jurásico no contiene casi nunca yeso y aun menos sal. Estas dos sustancias son por el contrario muy comunes en el trias: se encuentran en capas estratificadas é independientes de toda roca ígnea, como en el terreno terciario; la sola diferencia está en que las capas del trias están muy dislocadas y en que los yesos y las arcillas contienen numerosos cristales de cuarzo bipiramidal y aragonito.

15.^a La caliza magnesiana ó muschelkalk, que abunda en España, es pobre en fósiles; sin embargo, hemos descubierto cerca de Hombrador el *Nautilus bidorsatus*, característico del trias.

16.^a Las areniscas de Retienda, Valdesotos y Bonaval, en la provincia de Guadalajara, pertenecen de fijo al terreno de la ulla; pero el carbon es allí ligero, análogo al lignito y se presenta en capas poco gruesas.

17.^a La parte oriental de Guadarrama entre Sigüenza y Atienza termina en un terreno que es devoniano, el cual sigue al siluriano, y cuyos fósiles tienen analogía con los del que Mr. Dumont llama terreno *Renense* (Rhenan). Las capas devonianas de Sierra Morena corresponden en gran parte á la misma época.

18.^a La cadena de Guadarrama es siluriana en la parte oriental, así como las dos cadenas de Used y de Cariñena, en medio de las que se encuentra Daroca. Algunos Bilobites y Graptolites, hallados por D. Casiano de Prado, indican el período siluriano inferior.

19.^a La primera de estas cadenas termina junto á Atienza y deja penetrar el terreno terciario del Duero hasta el lago de Gallocanta. Igualmente la cadena Ibérica concluye cerca de Villafraanca de Oca, de suerte que este mismo terreno del Duero penetra en el valle del Ebro.

20.^a Todas las cadenas que atraviesan la España corren por

lo genera de E.N.E. á O.S.O.: solamente el sistema Ibérico y la cadena de Cariñena y de Used afectan una dirección N.O.

21.^a La creta de los altos llanos al N. de Burgos y al Sud de Aguilar del Campo parece que ha sufrido contracciones laterales que han producido valles elípticos. Los cortes de las capas figuran en el interior de estas depresiones fajas ó cintas que las gentes del país llaman *cintos*: en el centro de estos valles las capas están mas levantadas que en los bordes.

22.^a Finalmente, las pudingas son muy abundantes en España desde el terreno de la ulla. Hay bancos muy espesos de ellas en este último terreno, en el trias, en el terreno nummulítico, y últimamente en los aluviones antiguos. Cuando estos bancos se hallan levantados, presentan con frecuencia el fenómeno de que sus cantos están desgastados y penetran los unos en los otros.



Fabricacion de hierro en Finspong (Suecia). (1).

En la fábrica de Finspong, que pertenece, así como todos los montes y terrenos que lo rodean, al conde de Gyldenstolpe, se funden cañones de artillería, y se fabrica hierro en barras para el comercio.

Primeras materias. Los minerales mas importantes de los empleados en esta fábrica, es decir, los que se funden para obtener hierro propio para la fundición de cañones, son solamente cuatro, y todos con oxidulos de hierro negros no magnéticos.

El mas rico de todos ellos es el mineral de Jarna, que contiene por término medio 59 por 100 de hierro: su testura es granuda de facetas negras y brillantes, que se desagregan fácilmente.

El segundo es el mineral de Jorala, que tiene 42 por 100

(1) Tomamos esta descripción del Memorial de artillería, tomo 10, entrega 116, donde se están publicando los trabajos de la comisión de oficiales de aquel cuerpo, en su viaje por el N. de Europa en 1851.

de hierro; el tercero es de Petang, que encierra 52 por 100; y finalmente, el cuarto el de Stenebo, que produce 50 por 100.

Todos estos minerales se calcinan antes de fundirlos en el horno alto; como luego diremos.

El combustible empleado en los hornos altos es el carbon de pinabete, y este mismo combustible se emplea en las forjas de afino, escepto en un horno de Pudler, en que se quema carbon de piedra que se hace venir de Inglaterra. La densidad del carbon de pinabete es tal, que una tonelada ó 6,30 pies cúbicos suecos pesa 63,86 libras suecas, ó lo que es lo mismo, 1,87 metros cúbicos de carbon pesan 27,17 kilogramos.

El conde de Gyldenstolpe fabrica anualmente en sus fábricas sobre 9 á 10.000 lesters de 12 toneladas suecas de carbon cada uno; pero además compra á otros propietarios de 5 á 4000 lesters anuales, á razon de unos 25 reales el lester puesto en Finspong.

El carbon de piedra empleado en el horno de Pudler pesa á razon de 18 his-piasts por tonelada sueca de 6,50 pies cúbicos.

Fundente. El fundente empleado en los hornos altos es un mármol blanco sacaróideo perfectamente puro, mezclado con fragmentos de cal carbonatada cristalizada.

Calcinacion de los minerales. Los minerales todos se calcinan en un horno cilindrico de unos 20 pies de altura por 6 de diámetro interior; en la parte inferior del horno hay tres puertas para retirar por ellas el mineral calcinado, y debajo de cada una otra abertura que comunica con el fondo del horno, para extraer por ellas las cenizas que alli se reunen, mientras que los fragmentos de mineral calcinado quedan detenidos en una parrilla que forma el fondo del horno á la altura de las puertas de estraccion. Para hacer la calcinacion alternan simplemente en el horno capas de mineral crudo con otras de carbon de madera menudo, que viene de los desperdicios de las carboneras.

Una cadena sin fin armada de cajones sirve para volver á subir al nivel del tragante del horno de calcinacion los fragmentos de mineral que no salen suficientemente calcinados y que vuelven á pasarse de nuevo.

Durante la calcinacion, los minerales experimentan una

sobre-oxidacion que da á la superficie de los fragmentos un color rojo parduzco.

Fabricacion de la fundicion. Los minerales, despues de calcinados, se reducen á fragmentos pequeños del volumen de una nuez poco mas ó menos, haciéndolos pasar por entre dos cilindros acanalados de hierro, colado de unas 15 pulgadas de altura, 2 ½ pies de diámetro y 3 ¾ pulgadas de espesor, de fundicion, comprendiendo en este la altura de los dientes ó estrias, que son de forma triangular equilátera de una pulgada de lado. Los hornos altos de Finspong son dos, colocados en un mismo macizo de piedras sillares de granito. Las dimensiones interiores de estos hornos en pies y pulgadas de Suecia son las siguientes:

Dimensiones horizontales.

Diámetro del tragante.	4 pies. 7 ½ pulgadas.
Id. á 16 pies debajo del tragante.	6 pies. 10 pulgadas.
Id. á contar de 18 en 18 pulgadas desde el nivel anterior bajando hacia el fondo del horno.	6 pies. 11 pulgadas.
Id. id.	6 pies. 8 ¾ pulgadas.
Id. id.	6 pies. ½ pulgadas.
Id. id.	5 pies. 10 pulgadas.
Id. id.	5 pies. 3 pulgadas.
Longitud del crisol desde la rustina hasta la dama.	6 pies. "
Ancho de id. en la rustina.	29 pulgadas.
Id. id. en la dama.	" 25 pulgadas.

Dimensiones verticales.

Altura del centro de las tobernas sobre el fondo.	2 pies. 4 ½ pulgadas.
Id. total del horno.	30 pies. 6 pulgadas.

En un principio se empleaba en cada horno una sola tobera; pero en la campaña de 1850 se han empleado dos, situadas en un mismo lado y sobre la misma línea horizontal, y que tienen cada una 2 pulgadas de diámetro.

El conducto de viento para estas toberas es ahorquillado, y de él salen las dos busas que llevan el viento á las toberas de agua y de hierro forjado.

El aire se inyecta á la temperatura ordinaria, y á 15 líneas sueltas de mercurio de presión. Al principio de la campaña se emplea el aire caliente, para lo cual hay al lado del horno una pequeña estufa calentada con leña.

Delante de los hornos altos hay una fosa de 20 pies de profundidad para colocar los moldes de los cañones, que se hacen en primera fusión.

La carga que mas generalmente se emplea en los hornos para obtener hierro para cañones se compone de

Carbon de pinabete.	9 toneladas suecas.
Mezcla de minerales.	1,75 sheppunds.
Caliza (mármol).	0,25
Limaduras y virutas de fundicion del barreno y torneó.	0,14

En veinte y cuatro horas se hacen de 33 á 34 cargas.

Minerales de Jorala.	22 lispunds.
Petang.	3
Jarna.	4
Stenebo.	2
Piedra caliza.	5
	36

Las cargas, sin embargo, varían aunque poco, según el estado en que se encuentra la marcha del horno; y la máxima carga marcada en el registro de la última campaña era

Minerales de Jorala. 31,9 lispunds.

Petang.	5,8
Jarna.	4,4
Stenebo.	2,9
Piedra caliza.	7,3

Los hornos altos no marchan mas que seis meses al año durante el invierno, ocupándose los operarios en las labores del campo los seis meses restantes. En la campaña de 1850 los dos hornos de Finspong han dado los resultados siguientes.

En este tiempo los hornos han consumido:

Carbon de pinabete.	77.224 toneladas.
Minerales.	13.284 sheppunds.
Caliza.	1.800
Limaduras de fundicion.	500

El producto correspondiente á este consumo ha sido de 5560 sheppunds de hierro colado.

Según esto, la riqueza de los minerales ó su producto en hierro colado ha sido de 41,80 por 100, y el consumo de carbon de 223,20 por cada 100 de hierro colado obtenido.

La mayor colada que se puede hacer á la vez entre los dos hornos altos es de 80 sheppunds de fundicion.

Fundicion de segunda fusión.

En el mismo taller de los hornos altos hay un horno de reverbero para ayudar á fundir los cañones cuando los hornos altos no dan bastante hierro para ellos.

La fundicion se lleva de este horno á los moldes en una gran caldera movida por una grua de madera. Hay además otro reverbero menos calentado con los gases combustibles producidos en un generador. En este horno se refundian antes las piezas que habian salido defectuosas; pero hacia ya dos años que lo habian abandonado por los malos resultados que con él se obtenian.

En una oficina separada de la de los hornos altos hay tres

cubilotos; el uno, de grandes dimensiones, se emplea en la fundición de proyectiles, en cuya fabricación trabaja también otro cubilote móvil (*calebajse*).

En fin, el tercer cubilote en que se funden piezas pequeñas es de cortas dimensiones, pues solo tiene 5 pies de altura y 11 pulgadas de diámetro interior. Este cubilote está formado de placas de hierro colado, entre las que se apisona tierra refractaria que forma el hueco interior del horno. El espesor de la capa de tierra es 5 pulgadas, y de 1 el de las placas de fundición. El cubilote tiene dos toberas situadas una al lado de otra y en la misma línea horizontal; la forma del ojo de estas toberas es la de un semicírculo de 2 pulgadas de base por $2\frac{1}{2}$ de altura; la distancia entre las dos toberas es de 6 pulgadas, y su altura desde el centro al fondo del cubilote de 7.

En todos los cubilotos se emplea el coque como combustible, y este coque se hace venir de Inglaterra.

Fábrica de hierro forjado.

En la fábrica de Finspong la fundición se afina parte por el método inglés con carbón de piedra y en hornos de Pudler, parte por el método llamado de Lancashire, con carbón vegetal.

El taller de hierro forjado se compone de un horno de Pudler de dos puertas situadas una á cada lado, de tres fraguas ó fuegos de afino del método de Lancashire, y de dos hornos para calentar y tirar en barras el hierro producido en los citados aparatos de afino.

Hay además en el taller, para la preparación mecánica del hierro, un martillo frontal de peso de 40 sheppunds (1) que se mueve con la velocidad de 72 golpes por minuto, para forjar las bolas del horno de Pudler y de las fraguas de afino; de un segundo martillo frontal de 27 sheppunds, que trabaja con la velocidad de 122 golpes por minuto y que se emplea en forjar

(1) 1 sheppund.—370 libras.

los tochos (*lopins*) de las fraguas; y en fin, de dos martillos de los llamados á *soulevement*, de mango de madera y armazón de hierro colado. Uno de estos martillos, que sirve para estirar las barras de hierro, pesa $2\frac{1}{2}$ sheppunds, y trabaja con la velocidad de 88 golpes por minuto.

Todos estos martillos están activados por tres ruedas hidráulicas, de las que una se emplea exclusivamente en mover el gran martillo frontal.

En el momento en que nosotros visitamos la fábrica estaban echando los cimientos para establecer un tren de cilindros pequeños para fabricar hierros finos.

El viento necesario para las tres fraguas de afino y las dos de recalentar (así como para los cubilotos en que se funde dos veces por semana) es suministrado por una máquina de viento compuesta de seis cilindros verticales de hierro colado á simple efecto, puestos en movimiento por una rueda hidráulica.

El diámetro de estos cilindros es de 40 pulgadas suecas, la carrera de los émbolos de 56 pulgadas, y la velocidad de 12 emboladas por minuto.

Del afino en el horno de Pudler.

Para hacer una operación en este horno, después de retiradas las bolas de la operación precedente se empieza por cargar sobre la solera, estendiéndolas bien por toda ella, hasta 50 pounds (libras) de escorias y cascarillas de hierro de las que caen en los martillos. En seguida se cargan $2\frac{1}{2}$ sheppunds de hierro colado en gruesos fragmentos. Este hierro es en parte gris de Finspong, y en parte blanco fósforo que compran á otras fábricas. Hecha la carga, operación que dura 5 minutos, se cierran todas las puertas del horno. Al cabo de hora y media, poco menos, todo el hierro está fundido y empieza á afinarse, comenzando entonces á trabajar los dos afinadores en el baño, cada uno por una puerta. Un cuarto de hora después se empiezan á formar las bolas de hierro, y en otro cuarto de hora quedan estas hechas en número de 11. En fin, se van sacando

del horno y forjándolas en el gran martillo frontal que trabaja con la velocidad de 70 golpes por minuto, empleándose minuto y medio en la forja de cada bola.

En suma, la operacion dura 2 horas y 24 minutos, repartidos como sigue entre los diferentes periodos del trabajo.

Para cargar y arreglar el horno.	5 minutos.
Para la fusion.	85
Afino propiamente dicho.	15
Formacion de las bolas.	15
Para forjarlas y darlas la forma de tochos. 24	

Total. 2 horas 24 minutos.

En 24 horas de trabajo se hacen 10 operaciones de afino, y cada una produce una cantidad de hierro en tochos, tal que la merma de la fundicion empleada es de un 18 por 100.

En cada semana se afinan en el horno de Pudler 100 sheppunds de fundicion, consumiéndose 1,53 toneladas de carbon de piedra por cada sheppunds de hierro en tochos obtenido, es decir, 1,16 por 100 de hierro.

Los tochos se vuelven á calentar en los hornos de que luego hablaremos, estirándolos en barras en los martillos pequeños.

El personal para el horno de Pudler se compone de dos puestos ó brigadas de operarios, compuestas cada una de cinco hombres, y que trabajan cada uno doce horas consecutivas. El encargado del horno es un maestro inglés que estaba antes en las fábricas de Motala, y que gana en Finspong unos 12.000 reales anuales.

Afino por el método Lancashire.

Dos métodos distintos se siguen en las fábricas de Suecia para obtener el hierro dulce de la fundicion; el mas antiguo es el llamado *método valon*, pues del pais valon fueron llevados á Suecia en 1650 los operarios que primeramente fabricaron el

hierro en este pais. El método valon es el mas generalmente empleado en las fábricas del distrito de Danemora: de él nos ocuparemos mas adelante.

El segundo método de afino, que es el que se sigue en las fábricas inglesas de Lancashire, no es en realidad mas que una variedad del método valon. La fundicion se afina en un hogar alimentado con carbon de madera, y los tochos brutos que produce este afino se tiran en barras, calentándolos al efecto en un horno alimentado con carbon de piedra.

Los fabricantes de Suecia han conservado del método de Lancashire solamente el primer periodo del trabajo, es decir, el afino propiamente dicho, empleando para recalentar los tochos hogares en que queman tambien carbon vegetal, convirtiendo asi este método en uno muy análogo al valon seguido en las ferrierías de Danemora.

Para la fabricacion del hierro hay como hemos dicho en la fábrica de Finspong tres fraguas ó fuegos de afino, y dos hornos de recalentar y estirar el hierro en barras.

Las fraguas de afino son unos hogares de forma piramidal inversa como las forjas catalanas, y que tienen en el lado del viento una tobera de las llamadas de agua. La fragua está cubierta por una bóveda á fin de que la llama pase por encima de la rustina: es una cámara en que hay un tubo de hierro por donde pasa el aire, que de este modo llega ya caliente á la tobera.

Desde esta cámara la llama y el humo pasan á una chimenea comun á todas las fraguas.

Sobre la especie de altar que queda en la parte superior de la rustina, se colocan durante el afino los fragmentos de fundicion que han de ser afinados en la operacion siguiente, y que calentados por la llama que allí choca, entran luego en la fragua ya con una temperatura bastante elevada.

El afino de la fundicion en estas fraguas se conduce del modo siguiente. Retirada del hogar la bola ó lupia de hierro de la operacion precedente, el operario reúne hácia el lado del contrario el carbon que queda en la fragua; limpia con una barra de hierro el ojo de su tobera, y hace caer de encima de la rus-

tina los fragmentos de fundicion que se están allí colando, echándolos encima de las ascuas reunidas en el contraviento. En seguida da el viento á la tobera, llenando el horno de carbon.

En todas estas operaciones se han empleado unos 7 minutos, y acabadas se deja el carbon encenderse, colocando sobre la rustina los pedazos de fundicion que se han de afinar en la operacion siguiente. Un cuarto de hora despues se destapa el agujero de la colada para dejar correr las escorias que quedaron en la fragua en la operacion precedente; estas escorias salen perfectamente líquidas, y se las deja correr por el suelo del taller, rociándolas con un cubo de agua para que se fijen. Las escorias forman así una parte que el operario rompe á golpes de barra en tres ó cuatro pedazos que vuelve á cargar en la fragua, colocándolos encima de la tobera y echando sobre ellos carbon fresco hasta la altura de 0,10^m por debajo de la bóveda que cubre el fuego.

El operario de vez en cuando *sonda* el fuego con su barra (*ringaro*), ahueca el carbon, y lo va reemplazando con carbon fresco á medida que se va consumiendo.

Media hora despues de dado el viento salen ya escorias adheridas á la punta de la barra con que el operario sonda el fuego.

Durante todo el tiempo, el hierro cargado en el contraviento se va fundiendo poco á poco y cayendo gota á gota al fondo del crisol, afinándose al pasar por delante de la zona oxidante de la tobera, y afinándose tambien en el fondo por su contacto con las escorias fluidas allí reunidas, y que son muy ricas en silicato de hierro, que se reduce dando hierro metálico y decarburando la fundicion. Al cabo de una hora se nota en la fragua un fuerte hervor enfrente de la tobera, y se ve gran cantidad de escorias levantadas por el viento de esta.

El operario trabaja sin cesar removiendo el hierro y esponiéndolo á la corriente de aire de la tobera, y cuando ya tiene su lupia formada (lo que sucede una y media hora poco mas despues de haber dado el viento), la levanta, la pone delante de la tobera, y cubre con carbon. Veinte minutos despues abre el carbon, coje la lupia con una tenaza, y la lleva al martillo que

trabaja con la velocidad de 70 á 75 golpes por minuto al principio, y va aumentando de velocidad hasta ser esta al fin de 90 golpes. La lupia se forja en forma de prisma de base cuadrada, dividiéndola en tres partes iguales con auxilio de una tajadera; en esta operacion de forjar y cortar los tochos, se emplean 7 minutos. Las escorias y pedazos de hierro que se desprenden al batir la lupia se recojen con una pala, y se llevan inmediatamente á la forja de afino en que se está haciendo otra lupia.

En suma, la operacion ha durado 2 horas y 40 minutos.

Para cada operacion se cargan en la fragua de afina 9 lisppunds ó 180 libras suecas de fundicion blanca cristalina, brillante y algo cavernosa; obteniéndose 22 ½ lisppunds de hierro en tochos en cada 26 lisppunds de hierro colado afinado, y con un consumo de 7 toneladas suecas de carbon de madera, lavado con mucha agua para separar las partes terrosas que pueda contener. La merma de la fundicion en el afino por el método de Lancashire es pues de 15,42 por 100, y el consumo de carbon de pinabete de 244 por cada 100 de hierro en tochos obtenido.

Los hornos para recalentar los tochos son dos, el uno es un reverbero; sobre cuyo lugar se quema leña de pino seca. Este hogar no tiene parrilla, y está cerrado por todas partes, entrando el aire caliente necesario para la combustion por una placa de hierro agujereada; este aire llega por un tubo de hierro colado que pasa por dentro de la chimenea, donde se calienta.

El segundo horno de recalentar de otro sistema se reduce á una fragua como las de afino, donde se quema carbon de madera; la llama pasa desde este hogar á otra cámara situada encima de la rustina, donde se pueden tambien recalentar barras de hierro, y de allí sale por la chimenea, en donde se calienta tambien el aire que alimenta la fragua.

Produccion de colores por galvanismo.

La compañía inglesa, que beneficia la patente del doctor Watson espedida para este procedimiento, ha declarado un dividendo activo de 15 por 100 en el solo espacio de medio año. Como es interesante el sistema empleado, daremos una ligera descripción de él. Las baterías que se usan, son una modificación de las de *Magnooth*, y consisten en una vasija exterior de porcelana, en la que se colocan placas de hierro, zinc, plomo u otro metal, según los colores que quieran producirse: dentro de aquella hay otra vasija porosa en la que se pone otra placa de metal; se vierte ácido nítrico en la división exterior y en la interior, y sales metálicas en disolución. A cualquiera que no esté versado en la química aplicada á las artes parecerá extraño á primera vista el que pueda formarse una serie larguísima de colores con tan reducido número de combinaciones galvánicas; pero reflexionando que el número real de colores naturales es bien corto y que una diferencia de intensidad ó de sombra, da á cada producto una existencia comercial distinta como si fuera un color diverso, se viene en conocimiento de que empleando en las baterías solamente cinco sustancias pueden producirse nada menos que cien colores ó pigmentos, cuyo valor es muchísimo mas elevado que el de las materias que han constituido su producción. El modo de producir estos colores no consiste en hacer mezclas subsiguientes, despues de haber producido los colores originales, sino que resultan inmediatamente del desenvolvimiento del poder galvánico. Con una batería de hierro y zinc, empleando el ferro-cianuro de potasio en las celdas, el producto de la del hierro es un espléndido azul de Prusia de gran valor, y en la celda del zinc un peculiar azul claro, que compete con el ultramarino artificial, y es un ferro-cianato de zinc. Empleando plomo platinizado y zinc, el resultado es el amarillo de cromo de la mayor brillantez si se pone bicromato de potasa: la intensidad y tinte de estos pigmentos que en los cromatos de plomo constituyen su valor, varían con la proporción que se ponga de aquella sal. Fácilmente se concibe que

si el prusiato de potasa da con el hierro un color azul, y el cromato de potasa otro amarillo con el zinc, si se ponen estas sales en una batería de hierro y de zinc, el prusiato en la celda del hierro y el cromato en la del zinc teniendo acceso los productos al través de un diafragma, el color producido será un verde cuya intensidad dependerá de la proporción de las sales empleadas. Igualmente, si se pone prusiato de potasa en la batería de plomo, se produce un pigmento blanco, que no se ennegrece á la exposición del hidrógeno sulfurado. Colocando cromato de potasa solamente en la batería de hierro, resulta un color castaño oscuro; y agregando cal al cromato de potasa en la batería de plomo se produce un rojo brillante, de gran cuerpo, igual al mejor rojo bermellon de la China. Durante el trabajo de alguna de las formas de estas baterías, se desprenden grandes cantidades de humos nitrosos, que se reúnen en cámaras y aparatos adecuados, y se transforman en artículos comerciales, como nitrato de potasa y ácido sulfúrico, sustancias que se emplean para escitar las baterías al principio, al paso que el hidrógeno que se desprende del compartimiento del zinc se aplica con ventaja á la fabricación del éter acético y amoniaco.

Cuando se separan de las baterías los colores, arrastran consigo una cantidad considerable de ácidos débiles y soluciones saturadas de sales metálicas: estas sustancias se aprovechan también en la fabricación de nitrato de hierro, albayalde y yeso de París. Las soluciones ácidas contienen también una gran proporción de sales de potasa, como nitratos y sulfatos, y estas se separan en las manufacturas mencionadas, pues los nitratos forman uno de los agentes escitantes en la batería de plomo.

Al paso que se van produciendo los colores, se halla en acción una fuerza galvánica, que en vez de dejarla perder inútilmente, puede aplicarse á varios usos, entre ellos á suministrar luz eléctrica, en cuya formación ha obtenido el Dr. Watson resultados tan felices. Fabricando las puntas de carbon con el agregado de cierta proporción de alúmina, evita su combustión demasiado rápida y produce una luz perfectamente blanca.

VARIEDADES.

El Sr. D. Buenaventura Carlos Aribau, Director general de Fincas, Casas de moneda y minas, ha salido de esta corte el día 8 en comision del Gobierno para reconocer los establecimientos de Rio-Tinto y Almaden. Aunque ignoramos las instrucciones y miras que lleve sobre tan difícil como delicado asunto, creemos que su recto juicio y el examen ocular de aquellas hermosas fincas del Estado, le harán bien pronto acordar las reformas que con tanta urgencia reclama su defectuosa organización y viciosas prácticas.

Ahora que el furor minero aparece contenido por sucesos que no nos corresponde calificar, y por el excesivo papel que se ha creado en todas partes durante la moda de formar sociedades de minas, nos parece muy oportuno que se active el despacho de los muchísimos expedientes que hay aglomerados en casi todos los gobiernos de provincia. A este fin, y mientras no se ordene un arreglo formal de inspecciones, podía autorizarse á los gefes de distrito para que nombrasen auxiliares facultativos que de acuerdo con el ingeniero de cada provincia procedieran á los reconocimientos e informes de tantas minas como hay en suspenso por estas faltas. Así se lograría á la vez que caducasen multitud de expedientes que no pueden ser valederos por referirse á minas que ó no tienen criaderos de utilidad, ó carecen de terreno franco para su demarcación.

Las minas del Borracho siguen en su marcha activa y ordenada de trabajos. Sus empresas, compuestas en la mayor parte de personas de capital é inteligencia en esta industria, no perdona medio de dar impulso á sus labores, garantidas con la direccion prudente de ingenieros celosos de su buen nombre, y animados siempre con las fundadas esperanzas de tocar beneficiosos resultados en aquella especulación. De este modo han logrado la exploracion de sus ricos criaderos sin haber espuesto un solo maravedí en trabajos inútiles, y hoy cuentan ya en accion

cuatro sencillos malacates para asegurar el avance en profundidad, y disponer labores preparatorias que sirvan á la apreciacion exacta de los minerales que se pueden extraer.

Hemos tenido la satisfaccion de saber que el ingeniero primero y secretario de la Junta superior de minería ha sido agraciado con la cruz de la inclita orden de S. Juan de Jerusalem.

La Compañía Minera Peninsular ha fletado en Bilbao el brik frances *Fernard* á unos 85 rs. tonelada para Swansea, á donde envian 200 á 250 toneladas de mineral de cobre. Con el despacho de este buque la cantidad de minerales cobrizos embarcados para aquel puerto en este año, es de 800 á 850 toneladas. Ademas han llegado á Swansea, procedentes de Rivadesella (Asturias), 100 toneladas de minerales cobrizos, y de San Sebastian 70 toneladas de los mismos.

La cantidad de oro esportado en 1855 de Victoria (Australia) ha ascendido á 2.141.576 onzas, y de Geelong 300, cuyo total, vendido término medio á razon de 75 chelines, importa 8.858.578 libras esterlinas.

Se ha concedido á los ingenieros que se hallan al servicio de los establecimientos de minas del Estado el sobresueldo de 4.000 rs.: en más de una ocasion hemos indicado cuán conveniente seria una resolucion semejante, y ahora nos complacemos sobremanera de que se haya llevado á efecto por el Ministerio á que corresponde mediante informe del Director de Casas de moneda y Minas.

El precio del quintal de azogue en Méjico á fines de enero era el de 64 pesos fuertes.

Mercado de metales. Londres 24 de marzo de 1854.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Hierro en barras, ton.	9	10	»
Id. id. en Wales.	8	10	»
en Liverpool.	9	10	»
en Staffordshire.	10	10	»
en hojas sencillas.	12	10	»
id. dobles.	14	»	»
en rails. (Wales).	8	»	»
Barras (carbon vegetal).	14	10	»
Hierro colado en coginetes para rails.	»	»	»
Lingotes número 1 (Clide).	3	18	»
de aire frio número 1. 5 10 á 6	»	10	»
Hierro sueco.	12	»	»
ruso CCND.	17	»	»
Acero sueco nominal.	16	»	»
Cobre de regular afino.	126	»	»
en hojas, libra.	»	1	2
en fondos.	»	1	3
Plomo ingles en barras, ton.	24	»	»
en planchas.	25	»	»
español en barras.	23	»	»
Zinc en hojas.	32	»	»
Estaño en barras, quint.	6	11	»

Mercado de Swansea.

Mineral de cobre, de Lackamore de 7½ por 100.	7	5	6
Id. de Cuba de 14 por 100.	15	11	6
Productos de cementacion, de aguas de mina, de id. 71.	79	11	6

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

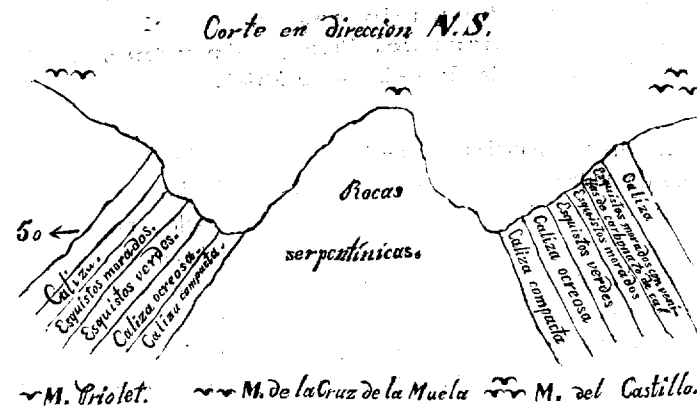
Descripción de las minas, canteras y fábricas de fundición del distrito de Valencia, precedida de un bosquejo geológico del terreno, por el ingeniero del Cuerpo de minas D. Federico de Botella.—Año de 1852.

Las tres provincias en que ha sido desmembrado el antiguo reino de Valencia, y que forman hoy su distrito minero, son de las regiones mas montuosas de nuestro suelo, pues de las 957 leguas cuadradas que ocupan (comprendiendo la parte de Castilla la nueva hasta el Cabriel que le ha sido recientemente añadida) las 299 escasamente son de valles y llanuras, lo demas ocupándolo una multitud de cerros y de picos escarpados, que elevándose por doquier y formados de masas compactas de capas que parecen variar á cada instante de inclinacion y direccion, ofrecen á primera vista la imagen de la confusion la mas completa hasta tanto que llegando á las alturas, las variaciones que de cerca distraen la atencion desaparecen: se conoce que aquel desorden era únicamente aparente, cada cosa entra en su lugar y se ve la sencillez, la regularidad, caracteres esenciales de las obras de la naturaleza, imprimen tambien aqui su sello que horizontes demasiado limitados habian únicamente podido ocultar al observador.

Los montes del reino de Valencia pueden dividirse en dos clases; los unos de poca altura y de formas redondeadas, los otros de formas escarpadas, de grande elevacion, presentando cortes inmensos casi perpendiculares y surcados por imponentes precipicios. Los primeros están recubiertos generalmente por capas de margas blancuecinas y rojizas, y se hallan compuestos de yesos con masas de sal interpuestas coronadas por capas calizas inabundantes. En cuanto á los segundos son calizos ó arenis-

cos, y entre ellos los mas notables son los picos de Peñagolosa, de Gelva, de Espadan, el Moncabrer, el Mongó, el Aytana, el Serrella y el Puigcampana.

No he visto todavía asomar los terrenos antiguos en este reino, y solo creo haber reconocido el de transicion cerca de Orihuela, á donde el levantamiento del Orioles, pequeño monte enteramente serpentínico, me dió el corte siguiente:



corte que me inclinaria á reunir esta sierra de Orihuela á los terrenos antedichos; mas la carencia absoluta de fósiles no me permite el afirmarlo de un modo positivo.

Tampoco presentan un gran desarrollo en estas tres provincias los terrenos jurásicos; mas las formaciones que se extienden sobre todo en grande escala son: la del trias, la cretácea, la nummulítica y la cretácea marina y agua dulce. Las rocas volcánicas suelen asomar tambien con frecuencia, y las he observado particularmente en las sierras de Orihuela, de Crevillente, en la isla de Tabarca, el Cabo Negret y las sierras adyacentes cerca de Calpe.

En los terrenos estratificados los fósiles no suelen ser de especies muy variadas, pero son á veces muy abundantes; asi es que en el monte de Meca, entre Almansa y Ayora, alternan unos gruesos bancos de caliza con otros mas gruesos todavía, de

pectens; en el pico de Peñagolosa se encuentra con suma abundancia la *Gryphea applicata* de Lamark, que llaman en el país orejas de moro; en los montes de Serella, Aytana, Puigcampana y Mongó, capas enteras están formadas de *Orbitolites*, y cerca de Alicante, de Ibi, de Agost, otras no menos considerables lo son de *nummulites*.

Las llanuras, segun lo hemos dicho, son poco numerosas en este reino, y generalmente formando unas especies de herraduras por un lado del mar, y de los demas por los montes, hácia los cuales van elevándose insensiblemente. Muchas de estas serian sumamente á propósito, para pozos artesianos de un interes tan capital para estas comarcas. En cuanto á las llanuras interiores son cuencas formadas por las aguas, ó valles de denudacion ahondados por los torrentes. Las margas y arcillas predominan en ellas, y á su fuerza y abundancia se debe el sin número de fábricas de manises, loza y alfarería, que forman la mayor riqueza de muchos de estos pueblos.

Las minas se presentan en casi todos los terrenos que acabamos de enumerar generalmente al estado de criaderos de contacto ligados con la salida de las rocas ígneas, pero tambien muy comunmente en filones y masas, en las areniscas rojas micáceas (Psamites de Mr. Broguiart) de las provincias de Valencia y Castellon y en la formacion cretácea del Norte de esta última. Los metales mas comunes son el hierro, el plomo, el cobre, el cincabrio y el cobalto, y en la clase de materias terrosas los mármoles y alabastros, que en manos ilustradas podrían ser uno de los mayores productos del reino, siendo increíble la infinita variedad que de ellos encierran las sierras de Crevillente, Náquera, Espadan y Portaceli, etc.

Hecha esta breve reseña pasaremos ahora á la relacion particular de las minas de cada provincia.

PROVINCIA DE ALICANTE

TÉRMINO DE ORIHUELA.

Mina San Renato, sita en el partido de la Matanza, sierra de Orihuela, tiene una pertenencia de 60.000 varas cuadradas. Las

labores se componen de un socavon, dos caños y un pozo inclinado, que ponen á descubierto una capa de caliza impregnada de carbonato de cobre de 0,45 de espesor, corriendo en direccion 165° y buz. 52° al N. Cerca de esta mina deben haber existido, en otro tiempo, trabajos de alguna consideracion, á juzgar por los torrenteros que se encuentran en derredor. Hoy dia las investigaciones se hacen sobre la capa misma de caliza impregnada de carbonato de cobre, con el objeto de ver si aumenta el rendimiento con la profundidad, y conviene entonces disponer las labores de un modo mas adecuado.

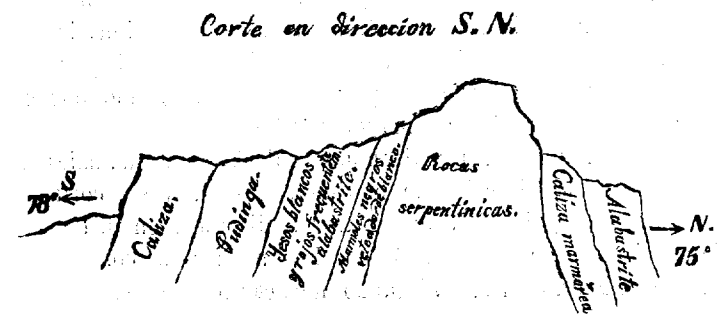
Mina Rosalia, sita en el Barranco de las Yeseras, sierra de Orihuela. Esta mina se trabajó antiguamente con el nombre de *La Casualidad*. Tiene algunas labores, las unas hundidas, las otras aguadas; estas son las mas profundas, y solo se hallan á unas 57 varas de profundidad. Actualmente trabajan en unos caños que, abiertos á las 24 varas de la superficie, presentan sobre una longitud de mas de 12 varas unas calizas y pizarras impregnadas de carbonato de cobre, observándose este en hojitas radiadas y en vetitas con piritas de cobre, cobre gris y óxidos de hierro. La nueva compañía que ha tomado recientemente esta mina, se ocupa de trabajos de investigacion, los únicos que convienen al estado en que se encuentra. Aunque aqui asoman las pizarras no llega hasta la superficie la accion serpentínica que las ha levantado.

Mina Las Gemelas, sita en el partido de la Murada, sierra de Crevillente. Esta mina es solo un registro abierto en terreno yesoso, en seguimiento de una capita de lignito con bastante azufre, que corre en direccion N.S. buz. al E. 26°, y cuyo grueso es actualmente de 0,40.

CANTERAS.—*La Mia, San José, San Ramon, La Raja, La Blanca, La Ultima*, sitas en la partida de la Murada. Todas estas canteras no están todavía mas que al estado de registros, y no se laborean actualmente, habiéndose opuesto el ayuntamiento de Orihuela, el cual alegando derechos sobre el terreno

quiere beneficiarlas por su cuenta. Las circunstancias geológicas en que se encuentran son bastante notables para que nos entretengamos algun tanto en describirlas. Estas masas de Alabastrite están ligadas con la aparicion de unas rocas serpentínicas, que forman unos cabezos de bastante elevacion, que llaman los *Cabezos Negros*. Las cumbres de estos están próximamente en direccion 110°, esto es, sensiblemente E.O., direccion que, observamos al paso, es igualmente la del eje de erupcion del Oriolet, y tambien de las serpentinas de Tabarca, siendo, pues, probable que todas estas fueron contemporáneas. En la sierra de Crevillente los cabezos negros han sublevado el terreno al S. y al N., haciendo buz ar las capas de 70 á 80°. De modo que entrando por el sitio llamado de las *Ventanas* en direccion del monte Agudito un corte del terreno daria el resultado siguiente:

- 1.° Unas capas de caliza de suma potencia.
- 2.° Un conglomerado de fragmentos de diversos gruesos, pero en general de bastante tamaño.
- 3.° Yesos blancos, rojos, frecuentemente cristalizados, y que á veces de un blanco hermoso, translucidos, sacaroides, de bastante dureza, forman los alabastrites, cuyas masas estamos considerando.
- 4.° Una faja de mármoles negros veteados de blanco, que se apoya directamente sobre las rocas ígneas, cuyos caracteres, aunque variando algun tanto de las del Oriolet y de Tabarca, las encierran siempre sin embargo en la clase de las rocas serpentínicas. Figurando, pues, el corte en sentido N.S. seria como sigue:



Espero que la administracion, en cuyas manos esta actualmente el expediente relativo á estas canteras, activará su resolucion con el fin de dar nuevo impulso á una industria que va desarrollándose en este término y puede ser fecunda para el pais.

Cantera del marques de Algofa. Esta cantera, sita cerca del pueblecillo de Algofa, es la que actualmente alimenta la principal fábrica de los mármoles dichos de Orihuela. Es un alabastro yesoso, blanco, veteadó de negro, que por la facilidad con que se labra y por la dureza que la calcinacion le hace adquirir, es á propósito para una infinidad de usos domésticos, recomendándose sobre todo por su estremada baratura.

El laboreo de las capas se hace á cielo abierto, vendiéndose á 14 cuartos el palmo cúbico de alabastro puesto en la fábrica de Orihuela. Ocho hombres trabajan actualmente en la cantera; se sacan los bloques del tamaño que se puede desear y estos son aserrados á mano en Orihuela en tablas del grueso y del largo necesarios á los diversos usos en que se emplea, tales como para escaleras, veladores, chimeneas, baldosas, etc. En este trabajo se emplán cuatro aserradores que lo hacen á destajo. Hay ademias en la fábrica un capataz de carpinteria, 12 carpinteros, pues el alabastro se trabaja como si fuese madera y con los mismos útiles; y seis apomazadores que pulimentan las piezas y cuidan tambien del horno y maniobras accesorias; dos muchachos empleados en diversas faenas completan el personal de la fábrica.

TERMINO DE ALCOY.

Mina de lignito La Pastora y La Solitaria. En el año que acaba de transcurrir desde la última visita de inspeccion, la sociedad Constancia no solo no ha desmerecido de los elogios que tributaba á su celo el señor inspector del distrito, sino que se ha hecho acreedora á otros mayores todavía.

Las labores que se practican por galerias longitudinales en el sentido de la direccion de la capa, esto es, N.S., cortadas por rampas ó galerias transversales de distancia en distancia, siguen siempre en el mayor orden. Los medios de conduccion interior se han mejorado colocando unos carriles de hierro y sus-

tituyendo á las espuestas en la galeria principal del segundo piso, que corre en direccion E.O. y va á parar al pozo, unos toneles con los cuales se estraen de cada vez 17 arrobas de lignito, ó 27 arrobas de zafra. Estos toneles se llenan con espuestas que en número de trece están dispuestas sobre un carrito de hierro que empuja un niño sobre otro ferro-carril, de dimensiones mas reducidas, que corre en la galeria longitudinal de este nivel, el cual es el mas bajo actualmente y al que vienen á parar, por consiguiente, los minerales de los pisos superiores.

La estraccion se hace toda por el pozo maestro y por medio de toneles, como llevamos dicho: está perfectamente entendida; solo hay que arreglar algun tanto el modo de recibir los toneles en la parte inferior del pozo. En la superior estos vienen á descansar al desengancharse, sobre unos montantes muy ligeros que armados de ruedas corren tambien sobre un camino de hierro hasta el descargadero. En estos he aconsejado: 1.º El disponer el travesaño que los une en forma de bisel, pues siendo cuadrado acualmente, parte de la zafra queda en él, con grave peligro de los que puedan estar en el pozo. 2.º El reemplazar las ruedas actuales, poco convenientes para las curvas de corto radio, por las cónicas que se usan en las minas en semejantes casos.

La capa de lignito, hoy dia en laboreo, tiene de espesor una vara por término medio, corre en direccion N.S. mag. y buza unos 45° ó 50° hacia el O. Cortada por galerias longitudinales unidas por otras transversales, deja aislados unos pilares que van aprovechándose de la parte superior á la inferior, quitando las entibaciones y dejando el terreno derruirse en los puntos ya aprovechados. Como no debe despreciarse ninguna precaucion en una mina, y como aqui el precio del mineral es sumamente infimo comparado con cualquier otro medio de fortificacion, creo necesario que de cinco en cinco galerias transversales se deje un intermedio de pilares sin beneficiar, oponiendo asi á los movimientos del terreno y al peso de los escombros superiores unas fajas de unas cuatro varas de espesor al lado de cada piso, fajas que mas tarde podrán tambien aprove-

charse en parte, cuando el laboreo haya alcanzado mayores profundidades.

Las labores han llegado hoy á su mayor profundidad por causa de las aguas. Con objeto de poder desaguar hasta 27 varas por bajo (78 varas de la superficie) y de franquear también las labores de la *Divina Pastora*, que están completamente aguadas, se ha empezado un socavon que deberá tener 350 varas de longitud y se halla ya escavado en unas 200. Está contratado á destajo á 11 y 13 rs. la vara lineal, que tiene por dimensiones 2 varas de alto y 5 palmos de ancho.

Como lo que conviene, sobre todo á la sociedad, es tener disponible con tiempo un ancho campo de labores, hemos apoyado fuertemente la necesidad de dar principio cuanto antes á los trabajos del grande socavon, que tendrá unas 1.400 varas de longitud. He aconsejado también la plantacion de pinares en las tierras mas inmediatas para disminuir en el porvenir los gastos de entibacion, algo crecidos por las circunstancias especiales del pais. Por lo demas me complazco en tributar los debidos elogios tanto al director facultativo Sr. Wisniouski, como á los señores socios encargados de la administracion de la mina, por la economia, el buen orden y las acertadas disposiciones que se notan en los diversos trabajos. Para dar una idea de la actividad que han sabido desplegar haré notar que emplean actualmente 22 trabajadores y estraen 100 quintales de lignito diariamente por término medio, cuando el año pasado por igual época solo empleaban 6 operarios y estraian de 50 á 40 quint.

TÉRMINO DE CONCENTAINA.

Mina San José. Es un registro que lindando con las pertenencias de la mina anterior no ha llegado todavía á demarcarse. Presenta una capa de lignito bastante impuro del grueso de 0,75, que corre en direccion N.O. S.E. buzando unos 40° al S.O.

TÉRMINO DE VILLENA.

Mina La Pastora, sita en la sierra de la Villa. Las labores de esta mina constan de un pozo de 40 varas abierto en la caliza, á cuyo pie aparece una galería de 8½ varas, que va á parar á otro pozo seguido hasta 30 varas de profundidad, igualmente en la caliza, presentándose en ambos y en una caña actualmente hundida, pero cuya boca está á 22 varas en el interior del segundo pozo; unas vetas y bolsadas de óxido de hierro, que dicen argentífero.

TÉRMINO DE ALTRA.

Mina Santísimo Cristo del Sagrario, en el Cascall. Esta mina fue registrada como de hierro argentífero, y en efecto el ejemplar que me fue enseñado era un mineral de hierro con plata nativa en filamentos muy delgados. Habiendo reconocido el terreno me he convencido que debia proceder sencillamente de algun acarreo. No hay allí rastro alguno de ninguna masa ó filon; mas la circunstancia de presentarse en las inmediaciones una erupcion de rocas plutónicas, cuyos fragmentos siembran los barrancos en derredor, podria inclinarse á creer que el ejemplar que he examinado procediese quizá de algun criadero de contacto situado en las sierras vecinas.

PROVINCIA DE VALENCIA.

TÉRMINO DE TUZJAR.

Mina La Murciana, sita en la Rinconada. Las labores de esta mina constan de una galería á cielo abierto de unas 10 varas de largo, presentando un filon de 0,05 de grueso de carbonato de cobre y cobre gris, y de otra galería á un nivel inferior á la parte opuesta del cerro y dirigiéndose á cortar el filon. Este corre en direccion 225° y buza 48° al S.O. Hay además á muy corta distancia otros dos filones paralelos con ganga de

barita sulfatada y con carbonato de cobre y cobre gris. Esta mina está todavía en estado de registro.

TÉRMINO DE CHELVA.

Mina Calisaya, sita en la partida de la Rambla de Alcotas. Presenta en un pozo de unas 5 varas una pequeña capa de hidróxido de hierro, que dicen contiene carbonato de plomo; y mas arriba, en el cerro, otras dos capas idénticas de 1,50 á 2 varas de espesor, que corren siguiendo la estratificación del terreno, esto es, en direccion N.O. S.E. Es un registro.

Mina Annibal, sita en la Fuente de la Rocha. Es un registro que presenta en una zanja de unas 8 varas un filon de cuarzo teñido por óxido de hierro y con alguna pirita.

TÉRMINO DE CULLERA.

Mina La Aparecida, sita en la punta del Cabo de Cullera. El azogue se encuentra enteramente puro en gotitas llenando todas las concavidades del terreno, el cual está formado del detritus de las rocas circunvecinas. Este hallazgo tiene todos los caracteres de un depósito accidental; sin embargo, parando la atención en que depósitos semejantes han sido encontrados en el castillo de Denia, en Játiva, en la Cuesta de la Plata y en Valencia, se podría atribuir á infiltraciones como las que se observan en los montes de Larzac en Francia, y que proceden de un criadero de cinabrio todavía desconocido. Algun peso daria á esta opinion la proximidad de las minas de Eslida, Chova y Azuebar, empero me inclino mas á la primera suposicion.

Mina La Esperanza, sita en la punta del Cabo de Cullera. Esta mina está exactamente situada en el punto que ha dado lugar al registro anterior.

TÉRMINO DE DOS AGUAS.

Mina Adelina; mina San José. No he podido visitar todavía

estas dos minas, cuyos trabajos están actualmente parados, pues aunque el lignito es de buena calidad, su falta de consumo y la carestía de los portes, hacen muy oneroso su laboreo.

PROVINCIA DE CASTELLÓN.

TÉRMINO DE BORRIOL.

Minas Antiguas ó Misterio. Las labores de la mina Misterio constan de dos pozos abiertos en una zanja en la pendiente del cerro en que está situada. Para sostener la parte ó piso de la zanja han puesto dos enormes estribos, cuyo principal efecto ha sido al contrario debilitar el terreno por la presión considerable que ejercen sobre él.

En el pozo de Misterio, n.º 2, se encuentra, desde la superficie, una veta de óxido de hierro con bolsadas y vetitas de galena argentífera y puntas también de carbonato de cobre. La dirección es de N.E. á S.O. y el buzamiento al N.O. 55°. Se siguieron los trabajos sobre esta veta, mas al encontrarse al nivel del manantial de la fuente del pueblo de Borriol, las aguas se infiltran de tal modo por las grietas del terreno, que dieron lugar á la paralización del laboreo. Para poderlo continuar, desde un barranco inmediato, en el cual existía un socavón principiado en tiempos inmemoriales, se continuó este mismo en dirección á los pozos de Misterio, y ya se había adelantado unas 50 varas, cuando se observó que, al llegar á las calizas, se desaguó el pozo de Misterio, mas se sacaron al mismo tiempo los conductos laterales que aumentaban el manantial de Borriol. Ante un resultado tan grave, no solo se detuvieron los trabajos, sino se mandaron construir en el mismo socavón unos paredones que deteniendo las aguas las hicieron reaparecer á su antiguo nivel; remediendo los males que temporalmente se habían causado, mas habilitando también á la par, que los trabajos pudiesen seguir en profundidad en los pozos de Misterio.

Uniéndose entonces la sociedad de Misterio con la de unas minas colindantes la Prosperidad, que se encontraba en el mis-

mo caso, emprendieron entre ambas un socavon desde el mismo barranco inmediato á las minas; pero esta vez al nivel de las aguas del pueblo, con el objeto de ver si por este medio conseguian un desagüe suficiente para profundizar los trabajos en ambas compañías, sin privar al mismo tiempo al pueblo del beneficio de sus aguas. Este socavon uniendo entre sí varios pozos llegó á las 416 varas á las inmediaciones de la mina Misterio, lográndose por su medio profundizar el pozo n.º 1 hasta 60 varas, y dirigiendo galerías en su nivel inferior, á cortar el filon de mineral. Estas ya estaban próximas á alcanzarle cuando un fuerte temporal (setiembre 1850, catástrofe de Oropesa), inundó las minas arruinando el pozo al mismo tiempo. Desde entonces los trabajos se han visto paralizados. Tratándose ahora de volverlos á emprender, diremos tan solo, que despues del hundimiento que ha experimentado y del tiempo transcurrido, la habilitacion del pozo n.º 1, debe mirarse como impracticable por lo costoso que seria, y desde luego es muchísimo mas conveniente el ahondar segun lo propone el ingeniero director en las pizarras y en el punto que dejamos señalado, un pozo desde cuyo nivel inferior se dirijan galerías de investigacion hácia el filon. Para evitar en lo posible, que un accidente tan desgraciado como el del temporal que he citado, no venga á arruinar igualmente este pozo nuevo, he aconsejado que se unan los cuadros de la entibacion de cuatro en cuatro, ó de cinco en cinco por unas barras de hierro, de tal modo que formen un todo suspendido de la parte superior. Este trabajo de investigacion pudiendo servir á la par á la compañía de las minas colindantes, he creido deber aconsejar fuertemente la union de ambas compañías, tanto para economizar gastos como para obrar con mayor actividad. He recomendado igualmente el fortificar el socavon, por el cual van las aguas al pueblo, de manera que no puedan aquellas sufrir ninguna perturbacion, y que dado el caso de que por las nuevas escavaciones las aguas viniesen á enturbiarse algun tanto, se dispongan varios filtros para su purificacion.

TÉRMINO DE BORRIOL.

Minas de la sociedad Prosperidad. Esta sociedad es dueña de las 4 minas *S. Vicente, Annibal, Gabriela y Nicolasa*, de las cuales las tres primeras lindan con la mina Misterio. Las labores constan de varios pozos, ejecutados en demasiado número y sin un objeto bien determinado. El mineral solo se ha encontrado en el de *S. Vicente*, presentándose un filon de una vara de sulfato de barita con plomo argentífero, y tambien se han encontrado algunas señales del mismo mineral en el pozo de San Rafael. En ambos puntos no pudieron seguirse adelante los trabajos, encontrándose las minas precisamente en el mismo manantial de las fuentes del pueblo. Uniéndose esta sociedad, como lo hemos dicho anteriormente con la de minas Antiguas, puede, merced al socavon emprendido de mancomunidad, seguir varias galerías en sus pertenencias, hasta que de resultas de varias circunstancias que no estaba en su mano evitar, se suspendieron los trabajos en una época algo posterior á la de minas Antiguas.

Haciéndose cargo de las dificultades, que las circunstancias escepcionales, en que están colocadas estas minas, con respecto sobre todo á los manantiales de la fuente del pueblo, acarrea para su laboreo, no he podido menos de insistir, sobre la conveniencia que habria para esta sociedad como para la anterior de unirse en una sola. Deberian también medir las cantidades de agua que imposibilitan aqui las labores: serian insignificantes en otro caso cualquiera, y que aqui la dificultad estriba solo en que son las que alimentan al pueblo y á la huerta de Borriol, deberian digo, medir esas aguas y meditar si no les seria mas económico suministrarlas al pueblo en esa misma cantidad lo menos, buscando en la sierra que le rodea por medio de un socavon escavado al nivel conveniente los manantiales que cruzan la caliza en abundancia segun lo demuestra la esperiencia.

TÉRMINO DE VILLAFAMÉS.

Mina S. Miguel, sita en el Cosal de Mollet. Esta mina está todavía al estado de registro; es de galena y esta se presenta en la caliza, formando pequeñas masas y vetitas sin que se le pueda conocer ninguna dirección determinada. Por lo demás los trabajos se reducen por ahora únicamente á una cata de unas dos varas.

TÉRMINO DE LUCENA.

Mina S. Joaquín, sita en el monte de la Sentinela. Tanto esta mina como las que citamos en seguida en el mismo término, están todavía al estado de registro. Aquí se presenta la galena en pequeñas masas y en venillas atravesando unas capas de arenisca algo ferruginosa y de fácil descomposición, debiéndose á esta última circunstancia el que se encuentre también el mineral diseminado en el terreno.

Mina de S. Cristóbal, sita en la partida del Barranco del Alba. En esta mina se presenta la galena en masas de dimensiones varias y en venillas en la caliza con Requienas. Solo se han ejecutado algunas catas.

Mina Santa Lucía, sita en la Macia de Colomines. La galena se presenta en pequeñas masas, en un filon de barita de 0,10 de potencia que corre en dirección E. á O. buzando al S. unos 16°. El filon está descubierta en unas tres varas en la caliza que hay ejecutada.

TÉRMINO DE CHOVA.

Minas de cobalto.

Mina Hidrofobia. El cobalto se presenta formando unas pintas impregnadas en los bancos de arenisca. Las labores se llevan generalmente á cielo abierto y con el mayor desarreglo. Actualmente siguen una galería en el barranco mismo que atra-

viesa la pertenencia, galería que al par que no les deja sitio alguno para echar los escombros, los pone en peligro de ver inundados sus trabajos á las primeras lluvias. Para ordenar en cierto modo el laboreo, he señalado el punto en que deben abrir un pozo explotando por galerías las capas de arenisca en que se encuentra el cobalto. El cobalto que desde Andalucía traen al mercado de Valencia, ha hecho bajar algun tanto el producto de estas minas de Chova que no pueden competir, sobre todo por el desastrosó sistema de laboreo que siguen.

Mina Solitaria. El cobalto se presenta impregnando ciertos bancos de arenisca; estos corren en dirección N.O. S.E. buzando al N.E. 20°. El laboreo se lleva á cielo abierto, haciendo escavaciones inmensas y peligrosas en estéril, para llegar á las capas beneficiables.

Mina Fortuna. El cobalto se presenta como en las anteriores, impregnando unos bancos de arenisca. Las escavaciones actuales están á cielo abierto y con gran peligro de los trabajadores. La naturaleza del terreno indica deben llevarse los trabajos abriendo en la parte inferior del cerro una galería que irá cortando sucesivamente las capas con mineral. La roca debe escavarse á barreno y no á pico como se hace actualmente, economizando así tiempo, gastos y herramientas.

Mina Lealtad, sita en el barranco de Vellota. Las labores de esta mina constan de una galería. De 25 varas de varias escavaciones en cuevas, espresándose con mas propiedad, y de un pozo de 27 varas de profundidad ya antiguo y en el peor estado. He visto con sorpresa que estas minas, cuyo mineral contiene cobalto y con bastante abundancia, cristalizaciones de carbonatos de cobre, se halla casi enteramente abandonada, invirtiéndose únicamente de tiempo en tiempo algunos jornales con el fin de no perder la propiedad.

Al pie de la mina han construido una fábrica algo prematadamente. Por lo demás está construida con desahogo y bastante bien dispuesta; conserva casi todos sus enseres en buen estado.

TÉRMINO DE CHOVA.

Minas de cinabrio.

Sociedad Esperanza. Esta sociedad posee cuatro minas en el término de Chova. Iremos examinando sucesivamente los trabajos que tienen en cada una de ellas.

Mina Don Quijote. El mineral se presenta al estado de bermellon, diseminado en la arenisca y rellenando unas pequeñas oquedades en una faja de 0,50 de grueso que corre en direccion N.E. 10 buzamiento 50° al S.E. Los trabajos empezaron aqui por una escavacion sumamente irregular y ruinosa en demasia, que posteriormente ha sido fortificada en lo posible, y á la cual se ha ido á penetrar por medio de una galería, conservando la escavacion antigua para ayudar á la ventilacion, y siguiendo al mismo tiempo las labores en profundidad con trabajos en pos de la capa metalifera; mas el laboreo no podrá seguir solamente de esta manera, y para ir facilitando y preparando el campo para el disfrute sucesivo á unas 100 varas de esta escavacion, se ha ido abriendo un pozo que titulan Pozo Nuevo, del cual á las 20 varas de profundidad, marcha una galería á cortar la capa de mineral. Este trabajo está perfectamente entendido, solo debo observar: 1.º Que el pozo nuevo se halla fuera de la pertenencia de la mina Don Quijote, y 2.º; que no se han seguido trabajos de investigacion en la parte mas inferior del barranco.

Mina Indiana. Esta mina es la que tiene mayor profundidad despues de la de Don Quijote. Su pozo llega á 45 varas, y presenta una capa de arenisca con cinabrio con los mismos caracteres que la anterior, aunque algo mas pobre; es de notar ademas que la capa que al principio buza al S.E., parece á las 45 varas buzar al N.O. Se alcanzó á esta profundidad por una galería á este viento, siguiendo otra de disfrute en la direccion del mineral, y encontrando en ella una bolsada que, segun tengo entendido, fue de bastante consideracion.

Las labores están actualmente paradas en esta mina, aunque para ello no veo haya motivo suficiente, pues si bien el mineral es pobre, no hay razon para suspender unos trabajos que en su estado actual la Sociedad Esperanza debe mirar mas bien como de investigacion que de disfrute, debiendo al contrario seguir con constancia todos los indicios que puedan dar alguna luz sobre el porvenir del criadero, y aqui con tanto mas fundamento, cuanto que la capa por su buzamiento parece ir convergiendo hácia la que se laborea en la mina Don Quijote.

En esta misma pertenencia se encuentra otro pozo titulado S. José, con una galería que corre en direccion de la mina Marte, tiene unas 25 varas. Debe establecerse la comunicacion entre este pozo, el de Diana y el de Marte, pues siguiéndose las labores sobre la capa de mineral, no dejarán de rendir alguna utilidad.

Mina Marte. Esta consta únicamente de una escavacion muy irregular hecha sobre la misma capa de mineral que aparece en la Diana. Tengo entendido que los trabajos de esta mina están parados en cierto modo, pues solo estraen algunas pequeñas cantidades de mineral para ensolarar los hornos. Es un trabajador, sin embargo, que no debe desatenderse, si bien se pudiera ir á alcanzar la capa de mineral con algun pozo situado en terreno de menor dureza.

Mina Lucero. Esta mina tiene un pozo y varias galerías; pero actualmente no se trabaja en ella. Su posicion y el número de trabajadores que tiene la sociedad, me han inclinado á aconsejarla que proceda á su abandono.

Fundiciones. Las que actualmente están en actividad constan solo de un hornito dispuesto cerca de las galerías de la mina Don Quijote. Aunque de pequeñas dimensiones este horno que es de los de aludeles, está en general bien dispuesto; solo necesita algunas cortas modificaciones en la disposicion del hogar y en la del plano inclinado, modificaciones que he dejado indicadas. He aconsejado tambien como regulador de la destilacion, el uso de una planchita de oro en la chimenea de las últimas cámaras. Este horno se carga con

150 arrobas de mineral, lo tiene de 10 á 11 horas en fuego, en cuyo tiempo consume de 11 á 14 gabillas de monte bajo (1 $\frac{1}{2}$ gabilla es la carga de una caballería menor). El combustible se suministra por contrata y cuesta 11 reales por cada hornada. La carga y descarga del horno se hace en dos horas por 4 operarios. Dos de estos trabajan únicamente cuando la descarga. Habiendo hecho pesar el producto de 12 hornadas, ó sea de 1.560 arrobas de mineral, he obtenido 8 arrobas, 24 libras, 10 onzas, ó sean 1,70 por 100.

Mina Osian. Es igualmente de cinabrio, pero pertenece á otra sociedad. Los trabajos constan de un pozo de unas 15 varas, entibado, pero completamente ruinoso, de una galería á las 7 varas de profundidad que se dirige unas 10 varas al S.O., y de algunas escavaciones á cielo abierto hechas de cualquier modo. El horno de fundición está igualmente arruinado: se puede mirar esta mina como abandonada.

TÉRMINO DE AZUEBAR.

Mina La Pastora. Es un registro, presenta un filon con cinabrio pulverulento y con cristales de carbonatos de cobre verde y azul. La dirección es N.O. S.E. y buza al N.E. 10°. El pozo tiene 17 varas de profundidad y se halla en un estado tan ruinoso, que al subir he creído deber hacer sacar las herramientas y prohibir que nadie mas volviese á bajar. Hay tambien otro pozo pero completamente hundido.

TÉRMINO DE SEGORBE.

Mina La Virgen del Carmen. Esta mina es antigua y presenta un filon de galena que corre en la roca caliza en dirección N.O. S.E., que es la de la estratificación, formando pequeñas masas diseminadas, y otras veces presentando unas dimensiones bastante considerables. Las labores comprenden: un pozo inclinado de 80 varas sumamente irregular como escavado sobre la veta misma con varias galerías á diferentes alturas; y otro pozo vertical escavado á un nivel inferior, del cual mar-

chaba una caña á cortar al inclinado para facilitar y disminuir los gastos de extracción. Este pozo escavado en terreno mas flojo, necesitó una entibación completa, en la cual, para mayor seguridad, y habiéndose notado que al profundizar la escavación habían tenido lugar algunos movimientos en el terreno, se resistieron completamente los cuadros con tablas resguardadas por un relleno de monte bajo, arena y tierra, á pesar de todas estas precauciones, en las cuales se puede decir para satisfacción del ingeniero director, no fueron olvidadas ninguna de las prescripciones del arte: pocos días antes de mi visita el terreno minado por las lluvias anteriores, experimentó un movimiento tan considerable que quebrantó y arrastró fuera de su lugar durante la noche algunos cuadros, de tal modo, que el capataz al querer penetrar en el pozo á la mañana siguiente para visitar los trabajadores de la galería, encontró el paso obstruido en la parte media. A sus gritos acudieron los trabajadores, mas para poder llegar hasta él, tuvieron que abrirse camino entre los cuadros y el terreno, y apenas habían llegado unos y otros á la parte superior, cuando acabó de desplomarse el pozo en sus 18 varas inferiores. Al bajar despues del accidente, he observado con el mayor detenimiento las circunstancias especiales de este hecho, y convencido de que por la naturaleza del terreno sería sumamente arriesgado el proseguir trabajos de un aflanzamiento, no solo costoso, sino siempre inseguro, he aconsejado su abandono, disponiéndolo únicamente como chimenea de ventilación con dimensiones mas reducidas. Para los trabajos actuales de la mina se habilitará el pozo inclinado para la extracción, entre tanto que se escave un pozo vertical en terreno firme, pozo que no debe descuidarse de ningún modo si se quiere mirar con alguna prevision el porvenir. En el pozo inclinado, cuya irregularidad y profundidad hacen de bastante dificultad su habilitación, se hará la extracción por medio de un torno y de dos carritos rodando sobre un caminito de hierro á dos vías, dispuesto encima de unos cabilones, en uno de los costados del pozo, y aprovechando al mismo tiempo los cabilones para el descenso de los operarios, uniendo dos de ellos por medio de unos peldaños de hierro y disponien-

do descansillos á distancias convenientes. Con estos medios se hará la estraccion posible en un pozo tan irregular; mas lo repetido, es de la mayor necesidad, tanto para la estraccion en el porvenir como para la ventilacion, que se proceda á ahondar otro pozo vertical en la roca firme con el objeto de servir de pozo maestro, siguiéndose tambien con la mayor actividad la galeria que de la parte inferior del pozo inclinado debe irse á encontrar con la que está empezada y tiene ya 20 varas desde el pozo vertical hundido. La galena de esta mina es una hermosa galena de hoja, sin mezcla notable de plata.

Resúmen.

Reasumiendo, vemos, pues, que las tres provincias que forman el reino de Valencia, aunque compuestas en general de formaciones modernas, contienen minerales de cobre, plomo, hierro y cinabrio, sal-gema, mármoles y alabastros abundantes, tanto en las sierras de Alicante y Crevillente, como en las de Valencia y Castellon. En estas dos últimas los cinabrios, las galenas y cobaltos merecen sobre todo fijar la atencion, y en la primera hemos visto el incremento extraordinario, que gracia á una buena administracion, han tomado ciertas minas.

Por lo demas si nos paramos algun tanto en la reseña que precede, no podemos ocultarnos que si bien el estado actual de la mina no es muy halagüeño en general, parece, sin embargo, que la industria largo tiempo desalentada por el mal éxito de algunas empresas, entra de nuevo en esta vía. En efecto, sin abandonarse á esperanzas exageradas, ciertos puntos pueden ser el objeto de investigaciones formales, que dirigidas con la prudencia necesaria, ofrecerian regularmente buenos resultados, y si en otros criaderos ya descubiertos, y beneficiándose actualmente no alcanzan todas las ventajas que debieran rendir, debe achacarse á circunstancias particulares y la especie de abandono en que están.

Breve reseña de la fábrica establecida en Calatayud para obtener algunos productos químicos.

Aragon, pais exclusivamente agricultor y tan semejante en usos y costumbres á la Castilla, es motejado frecuentemente de reacio para adoptar innovaciones y de poco aficionado á la industria en general; pero juzgado el pueblo con madurez y recorriendo el terreno con detenimiento, se ve desde luego que no son exactas estas calificaciones, y que muy lejos de eso, diferentes industrias de conocida utilidad han nacido y se están sosteniendo con buen éxito en él, como sucederá en breve tambien á la industria minera que ha empezado á desarrollarse bajo muy buenos auspicios y con señales inequívocas de una gran riqueza, especialmente en los minerales que mas buscados son en el dia, como son los de cobre, plomo, plata, carbon y otros de que á su tiempo daremos noticia á nuestros lectores, debiendo indicar ahora que algunas comarcas y centros mineros presentan muchas de las condiciones que deben exigirse para el desarrollo de la explotacion y fundicion, como son encinares para el carboneo y valles en cuyos arroyos pueden obtenerse fácilmente saltos de agua de la altura que sea necesaria, tal y como ya se han obtenido en algunos.

Para probar que los descendientes de los antiguos y esforzados almogabases, que los hijos de Lanuza y los que mas tarde supieron combatir al lado de Palafox, no se adormecen ahora con el peso y fragancia de los laureles que adornan su frente, sino que siguiendo el espíritu civilizador del siglo toman una parte activa en el desarrollo de los intereses materiales, sacando el mayor fruto posible de los recursos con que su rico suelo les brinda, nos ocuparemos de una industria que está íntimamente ligada con la minera porque hace uso de sus productos como primeras materias, las cuales todas son obtenidas en el pais.

A un cuarto de legua de Calatayud, marchando hácia Zaragoza, y á muy pocas varas de la carretera general, acaba de establecerse por la sociedad *La Bilbilitana*, una fábrica para

obtener algunos productos químicos de inmediata aplicación, como son ácido sulfúrico, hidroc্লórico, cloruro de cal, y principalmente el carbonato sódico ó *sosa artificial*, que es el primer elemento para la confección de los jabones. Iremos sucesivamente ocupándonos á la ligera de los aparatos y medios de preparación de cada uno de estos productos, omitiendo las teorías de las diferentes reacciones y combinaciones de los cuerpos que operan por ser sabidos generalmente, y porque esta descripción en su parte doctrinal correspondería á la química elemental.

Acido sulfúrico.

El azufre y el nitrato potásico (*salitre ó nitro*) que sirven para esta preparación, se obtienen en el país, el primero en Libros, provincia de Teruel, y el segundo en diferentes pueblos del bajo Aragón.

El ácido sulfúrico hidratado, acuoso, ó sea el comunmente llamado ingles, que circula en el comercio, se obtiene en este establecimiento en un aparato muy bien entendido. En un pequeño horno casi reverbero se quema el azufre y el nitro en granos gruesos, y los gases, ácido sulfuroso y nitroso que se producen, en vez de ir á verificar la reacción á una sola cámara de plomo, como generalmente sucede, pasan aquí desde el tragante por cuatro grandes tubos á depositarse en cuatro depósitos ó camaretas de plomo prismáticas que contienen el agua de disolución hasta cierta altura, y á las cuales entra por la parte superior el agua en vapor, que sube por un tubo también de plomo desde una caldera por medio de máquina de fuerza de cuatro caballos. Tienen estas camaretas sus respectivas válvulas para la renovación del aire y sus conductos al exterior para la salida de los gases y vapores después de la reacción, los cuales comunican con una alta y elegante chimenea de ladrillo situada en un extremo del establecimiento.

Como desde luego se deja ver este aparato de reacción y condensación, reúne muchas ventajas sobre los que están montados, como sucede en general, con una sola cámara de 20.000 pies cúbicos, cuyo volumen reúnen próximamente en-

tre las cuatro camaretas, y además tiene la ventaja sobre aquella que, los gases al verificar la reacción, están más en contacto con el agua depositada en el suelo de las camaretas, y como el espacio es menor, el vapor acuoso obra más directamente sobre ellos facilitando la reacción y la disolución del ácido sulfúrico que se va formando.

De esta manera, y como la combustión del azufre y nitro puede hacerse lentamente en el horno, la operación es continua, y sin que resulte mucha pérdida se obtiene el ácido concentrado á 50° del areómetro de Beaumé, para cuyo caso, por conductos á propósito y sin que se interrumpa la operación se va sacando el ácido y echando agua en las camaretas: al mismo tiempo, como la espesada combustión se lleva despacio y el nitro se pone no en arenilla sino en cristales algo gruesos y poco mezclados con el azufre se evita todo lo posible que arrastre la corriente algo de azufre, en vapor y sulfato potásico, que mecánicamente suele arrastrar, y de este modo resulta el ácido con menos impurezas. Obtenido á 50° de densidad como hemos dicho, no se concentra más en este establecimiento porque se emplea así para otra preparación de que hablaremos después.

Cloruro de cal.

Este producto, llamado así en el comercio, pero que químicamente considerado no puede dársele este nombre, se obtiene con el sobreóxido mangánico (*manganesa*) que se explota en diferentes puntos de este distrito, con el ácido hidroc্লórico que resulta como producto secundario de otra operación, según después veremos, y con el hidrato de cal que se obtiene en la localidad.

Para esta operación hay construido un buen hogar terminado en la parte superior por un gran cajón que sirve de base á un baño de María, cerrado todo con cuatro vidrieras y cubierto con su cúpula por la parte superior. En la vasija que sustenta el baño se coloca la manganesa, finamente pulverizada, y por un conducto á propósito se va echando el ácido hidroc্লórico, en cuyo caso, y ayudado del poco calor que proporciona el baño

se verifica la reaccion y se va desprendiendo el cloro que conducido por dos tubos pasa á entrar por la parte superior de dos habitaciones ó cámaras todas ellas, casi hasta el techo, llenas de estantes y banquetas, muy bien entendidas y puestas unas sobre otras, donde está colocada la cal apagada que va poco á poco saturándose del gas que, como mas pesado que el aire atmosférico, baja hasta el suelo.

Estas cámaras tienen sus puertas de quita y pon barnizadas con resina ó pez-griega lo mismo que la estanteria, cogidas con aldabas de madera á fin de que tan pronto como ha concluido la saturacion de la cal puedan quitárseles para que penetre el aire y despues entrar á recoger el producto. Este aparato, aunque es el primero de su clase que hemos tenido ocasion de ver, lo encontramos muy bien entendido, y con muchas ventajas sobre los que solo conocemos por escrito, siendo una de ellas la de que por las vidrieras que cierran el baño de Maria se ve perfectamente el desprendimiento del cloro y puede graduarse la operacion del modo conveniente á una buena saturacion.

Este producto que en el día ha reemplazado con tan conocidas ventajas al agua clorurada para el blanqueo de las telas, papel y demas, no dejará de tener demandas aqui y en las provincias limítrofes.

Carbonato sódico.

Esta sal, conocida en el comercio con el nombre de *sosa artificial*, se obtiene por el procedimiento de Leblanc que es el mas usado comunmente en Francia y que lleva muchas ventajas á todos los demas métodos que se plantearon en el vecino reino á fines del siglo pasado, por cuya causa decayó el gran comercio de *barrilla* que se hacia antes en nuestras provincias del Mediodia, perdiendo por este medio muchos millones que se importaban en la península á cambio de este codiciado artículo.

La operacion para obtener el carbonato sódico se divide en dos partes: la primera es producir el sulfato, y la segunda transformarle en carbonato.

El sulfato se obtiene en este establecimiento con el ácido sulfúrico de 50° de concentracion que hemos visto se prepara, y el cloruro sódico ó *sal comun* de las salinas de Nuevalos que se hallan á cinco leguas de Calatayud y tiene la sociedad Bilbiliana contratadas con el Gobierno por cantidad y tiempo determinado. Se prepara el sulfato (1) en un hornito de reverbero á propósito, donde se coloca la sal comun y se va echando convenientemente el ácido sulfúrico, en cuyo caso da principio la reaccion. Efecto de ella es el desprenderse gas, ácido hidróclórico, que lo mismo en este que en los demas establecimientos dedicados á la preparacion esclusiva de las barrillas se considera como un producto secundario aunque se le de aplicacion. Aqui, como generalmente en todos los demas, para recogerlo se le hace pasar á un aparato parecido al que hemos descrito al hablar de la condensacion del ácido sulfúrico, y en los depósitos que al efecto hay casi llenos de agua, se va disolviendo y se recoge despues para emplearlo en la preparacion del cloro, segun hemos visto al hablar del cloruro de cal.

Para transformar el sulfato obtenido en carbonato, hay construido un bonito horno de reverbero, sobre cuya plaza de figura elíptica se coloca el sulfato con la cantidad necesaria de carbonato cálcico triturado y carbon, de cuyas cantidades y modo de llevar la calcinacion depende el buen resultado. Aqui en vez de emplear la creta, como sucede generalmente en los establecimientos análogos del Mediodia de la Francia, se hace uso de una roca cáliza terciaria blanda y pura que se explota á una legua próximamente del establecimiento.

Conducida esta operacion con el tino que es necesario para que se verifique la reaccion entre las dos sales, ayudada por el carbon, cuya teoría es bien clara y sencilla, resulta que, para quedar bien es preciso que el carbonato sódico sea la única sal soluble en agua que resulte, como asi sucede, y en este caso

1) Tambien en Calatayud hay sulfato sódico natural que podrá construir otro ramo de riqueza, y de que nos ocuparemos separadamente en otro artículo.

ya se tiene conseguido el objeto principal del planteo de este establecimiento.

Después entra la refinación, cuyas manipulaciones son la disolución y evaporación al grado de concentración necesaria para que á su enfriamiento quede con la consistencia de una sal, y tenemos ya la Sosa artificial para introducirla en el comercio y preparar con ella toda clase de jabones duros.

En la misma fábrica se construyen también las grandes vasijas ó *damajuanas* de barro para guardar los ácidos sulfúrico ó hidróclórico, y se hacen ladrillos refractarios regulares para los hornos y demás aparatos que son necesarios, debiendo estenderse (así que se encuentre arcilla y arena á propósito para revolver con la que ahora hay) á fabricar crisoles, muflas, escorificadores y demás.

Se ha pensado establecer en su día la fabricación de jabón en esta misma fábrica, pues el local se presta muy bien á ello. También, aunque á fecha más larga, podría establecerse aquí la fabricación de bujías de estearina dando al mismo tiempo mayor ensanche á la de jabones, puesto que para uno y otro podrá obtenerse ácido sulfúrico en gran cantidad y á precio cómodo.

En suma, este establecimiento está llamado á representar un papel importante con el tiempo, y con tanta más razón si llegara á construirse y ponerse en explotación el ferro-carril de Madrid á Barcelona, y la línea que desde Zaragoza ha de comunicar con Francia por Canfranc, cuyo estudio se está practicando.

No concluiremos sin hacer honrosa mención del director facultativo de esta fábrica D. Eduardo Bonelli, que tanto en su planteamiento como en las primeras operaciones, ha demostrado su pericia en este ramo de industria.

JOSÉ G. LASALA.



Influencia del galvanismo en la conservación de los metales.

La influencia galvánica de un metal protegiendo á otro depende de las cualidades electro-negativas ó positivas de ambos metales, así como de sus poderes conductores. Sus relaciones en el agua de mar son plata, cobre, bismuto, estaño, cobalto, níquel, hierro, cadmio y zinc, siendo el primero de la serie el más negativo y el último el más positivo. Así que, cuanto más distantes estén en la escala los metales que se elijan para el experimento, tanto más enérgico será el poder del positivo para proteger al negativo.

Un metal que es insoluble cuando se coloca en un fluido, puede hacerse soluble poniéndole en contacto con otro relativamente negativo inmerso en el mismo fluido; y por la inversa, un metal aislado puede ser soluble en un fluido mientras que unido con otro metal, relativamente más positivo, la solución no tendrá efecto. Este último caso es, en sustancia, el método de protección de Davy mencionado por Faraday, y en la aplicación de cuyo principio es necesario tomar en consideración:

1.º La cantidad y poder eléctrico engendrados por los metales unidos en el mismo fluido.

2.º El poder conductor del metal protegido.

La cantidad y fuerza de la electricidad desarrollada está en proporción de la diferencia de las condiciones eléctricas de los metales empleados. Cuanto más negativo (comparativamente hablando) es el metal protegido, tanto menos protección requiere, y cuanto más positivo sea tanto más expuesto se halla á ser destruido y exige mayor cantidad de electricidad para protegerle; pero desgraciadamente en este caso el metal está menos dispuesto á engendrar esta electricidad en contacto con otro. De modo que estas dos condiciones son opuestas en la aplicación del galvanismo para la protección del hierro.

Supongamos, por ejemplo, que 4 pulgadas cuadradas de zinc en unión con 4 pies cuadrados de cobre desprenden la suficiente electricidad para proteger al último de la acción del

agua de mar; se hallará que para obtener la misma cantidad de electricidad por el hierro y el zinc se requieren 2 pies cuadrados del último para 4 del primero (1). Además de esto, el hierro no solo no será protegido por la misma cantidad de electricidad que el cobre, sino que cualquiera cantidad de zinc no evitará la corrosión del hierro en el agua de mar. Una barra de este metal colocada en una vasija de zinc llena del referido líquido no está completamente protegida.

El poder conductor del metal negativo ó protegido espuesto á la inmersión submarina, es un objeto de la mayor importancia. Supongamos una pieza de cobre de 4 pies de largo unida con otra de zinc de 4 pulgadas de alto colocada en ángulo recto sobre una de las estremidades de la primera. El poder conductor del cobre es tan superior al de la disolución, que toda la plancha de este metal será instantáneamente negativa en toda su extensión y la corriente eléctrica recorrerá todas sus partes, siendo más activa hácia el punto de contacto con el zinc que en la estremidad opuesta. Pero si una barra de hierro y una pieza de zinc, como protector, se colocan en las mismas circunstancias, el fenómeno cambia estraordinariamente de aspecto: siendo el poder conductor del hierro mucho menor que el del cobre, la estremidad más distante del zinc no será afectada por la corriente eléctrica, alcanzando solo hasta un cierto punto lejos del cual cesa la corriente, y aun en la porción de la barra que está bajo la influencia eléctrica la parte más próxima al zinc está mejor defendida que la más lejana. Esta protección parcial, al paso que induce á un estado negativo la estremidad inmediata al metal protector, hace la otra estremidad más positiva. Tales y tan diversas condiciones dan lugar á una acción voltáica entre los dos estremos de la barra, y el resultado es la destrucción de uno de ellos: el más distante. En todos los casos de protección voltáica, cuanto más uniforme sea la influencia sobre la superfi-

(1) Estas proporciones son casi exactas, pero varían según la naturaleza del hierro, el estado del agua, la distancia entre los metales, etc., etc.

cie total protegida, tanto más perfecta será la protección. En el caso contrario, tal como acabamos de describir, resultan numerosos males, y esto es, según creemos, el origen de muchas de las injurias que sufre el cobre en su aplicación para el forrado, etc.

Siendo negativa una parte de la plancha, por cualquier causa local, las otras partes estarán dotadas de una electricidad positiva, y por los bordes de una de las planchas, bien sea la sobrepuesta, bien la enrollada ó interior, se establece una corriente eléctrica, y el último resultado es la completa disolución de la estremidad positiva. Este mal, una vez originado en un punto, puede extenderse y afectar la totalidad de la cubierta de cobre. En el forro de un buque por ejemplo.

El hierro no está protegido por el zinc en el agua común porque este se cubre al momento de una sustancia negra que, desprendiéndose en escamas, espone al hierro á la oxidación. Cuando este metal se halla á la acción del aire, el zinc es el mejor y más seguro protector. Nosotros hemos visto hierro de diferentes cualidades protegido por este procedimiento galvánico, espuesto á la intemperie en todas las estaciones y durante algunos años sin que sufriese más alteración que las que podría experimentar una pieza de zinc en las mismas circunstancias. En los puntos donde la descomposición del hierro ha tenido lugar por cualquier accidente, el poder protector del zinc es estéril y la corrosión de aquel continúa como si este no estuviese presente.

El hierro para ser cubierto ó protegido por el zinc debe limpiarse y prepararse del mismo modo que si fuese á someterse á un cobreado por el procedimiento galvano-plástico.

(*Electro-Metallurgy by J. Napier.*—London 1852.)

R. R. F.

ESTADISTICA.

Minerales de cobre, procedentes de España é isla de Cuba, vendidos en Swansea en el primer trimestre de 1854.

	Tonel.	Lib.	Chel.	Din.
De la compañía del Cobre (Cuba).	2576	45587	5	6
De la de S. José ó Cuba (id.).	990	15499	16	6
Español.	63	189	»	»

Ignoramos la procedencia de esta última partida, pero habiéndose pagado á razón de 3 lib. la tonelada de 21 quintales, deducimos que su contenido en cobre ha sido tan escaso que con dificultad se habrán cubierto los gastos de transporte. Las empresas que se dedican á esportar sus minerales al extranjero deberian mandar hacer el ensayo previo, que diese con aproximacion el contenido metálico de aquellos; de otro modo se aventuran á sufrir pérdidas de consideracion.

VARIIDADES.

Segun tenemos entendido han sido nombrados auxiliares de los Sres. D. Ramon Pellico y D. Amalio Maestre en sus importantísimos estudios en las cuencas carboníferas de Espiel y Belmez y San Juan de las Abadesas, los ingenieros D. Andres Perez Moreno y D. Santiago Rodriguez.

La Real orden de 27 de marzo último en que se manda un reconocimiento de las formaciones carboníferas de nuestro suelo, las instrucciones que, segun hemos oido, han recibido los ingenieros destinados al extranjero y aun otros residentes en varios distritos, respecto á la metalurgia del hierro y la explotacion

del carbon, son la prueba mas elocuente de que se trata de elevar á nuestra península al grado de prosperidad y de independencia á que la conducirán indudablemente el desarrollo de esas dos fuentes de riqueza hoy dia en que el consumo del hierro y del carbon constituyen el termómetro de la civilizacion de un pueblo.

El viernes último ha salido de esta corte, con direccion á Córdoba, el ingeniero inspector de distrito del Cuerpo de minas D. Ramon Pellico, para dar principio al estudio de la cuenca carbonífera de Espiel y Belmez, cuya comision le ha sido recientemente conferida por el Gobierno de S. M.

En el número 992 del periódico *Las Novedades* hemos leido con gusto lo siguiente:

«La Direccion general de Obras públicas ha acogido benévolamente una solicitud del Sr. Fernandez de Castro, ingeniero de minas, en la que manifiesta los deseos de que se ensaye en uno de nuestros ferro-carriles el descubrimiento que ha hecho para evitar el choque de dos trenes en los caminos de hierro, valiéndose de los efectos de la electricidad.»

La empresa minera *San José de Gargantilla* ha dado un grande impulso á sus trabajos en el primer tercio de este año. Hace mas de un mes que se construyó y funciona con buen éxito un malacate situado en el pozo maestro, núm. 1, desaguándole por medio de dos caballerías en tres ó cuatro horas al dia. El otro malacate que servirá para el pozo maestro, núm. 2, es de menores dimensiones, está ya concluido y quedará colocado en la primera semana del mes actual.

Al mismo tiempo se trabaja con empeño para establecer una oficina de beneficio dentro de las pertenencias de la citada sociedad.

Tal vez mas adelante demos á conocer en conjunto á nuestros lectores, el estado de todas estas obras.

La mina *El Arturo*, colindante con la anterior por el extremo

oriental del criadero, sigue explotando y reconociendo este sin intermision. Acaba de situarse asimismo en punto conveniente un pozo maestro cuya escavacion ha avanzado ya bastante en profundidad.

Mercado de metales. Londres 7 de abril de 1854.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Hierro en barras, ton.	9	10	»
Id. id. en Wales.	8	10	»
en Liverpool.	9	10	»
en Staffordshire.	10	10	»
en hojas sencillas.	12	10	»
id. dobles.	14	»	»
en rails. (Wales).	8	»	»
Barras (carbon vegetal).	14	10	»
Hierro colado en coginetes para rails.	»	»	»
Lingotes número 1 (Clide).	5	14	»
de aire frio número 1. 5 10 á 6	10	»	»
Hierro sueco.	12	»	»
ruso CCND.	17	»	»
Acero sueco nominal.	16	»	»
Cobre de regular afino.	126	»	»
en hojas, libra.	»	1	2
en fondos.	»	1	3
Plomo ingles en barras, ton.	25	»	»
en planchas.	25	10	»
español en barras.	23	10	»
Zinc en hojas.	32	»	»
Estaño en barras, quint.	6	11	»

Mercado de Swansea 28 de marzo.

Mineral de cobre de Cuba, de 12 p.%, ton.	15	»	6
de id. de 54 ½ por 100.	39	10	6

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—o—

Estado de la cuestion del desagüe en las minas del Jaroso de Sierra Almagrera.

(CONCLUSION).

En junio de 1853 volvió al Jaroso el maquinista Mr. Gray escoltado por fuerza de la Guardia civil, y despues de repetir sin fruto varios ensayos, tuvo que abandonar su empresa, que no dió otro resultado que un nuevo aumento de gastos. Entonces se puso la junta del desagüe en relacion con Mr. Tomas Patesont, director de la máquina de vapor aplicada al desagüe en la mina Pozo-ancho de Linares, y este maquinista llegó al Jaroso en 26 de noviembre de 1853, bajó á las minas acompañado del maestro Basilio, y á los pocos dias se despidió aconsejando á las empresas volviesen á llamar á Colson.

Entre tanto este último repetia sus proposiciones por medio de D. Antonio Falces, quien presentó á las empresas el 13 de noviembre de 1853 un pliego basado en dos supuestos: el primero de que la junta encargue á otro mecánico la ejecucion del proyecto de reforma que aquel proponia, y el segundo en el de ponerse el mismo Colson al frente de su direccion.

En uno ú otro caso el indicado Sr. Colson ofrece efectuar el desagüe de las minas del Barranco Jaroso de Sierra Almagrera con la máquina establecida en dicho punto, hasta la profundidad de 300 varas de la calle, con arreglo á las bases siguientes:

1.ª proposicion: Por la cantidad de 6000 francos se obliga á remitir desde Bélgica á la junta los planos perfectamente detallados, á saber: 1.º del arreglo de las calderas, como se dirá despues; 2.º del arreglo de las bombas, como igualmente se dirá; 3.º del nuevo sistema de juego volante completo con el aparato de tubos aspirantes de hierro; y por fin todas las espli-

caciones necesarias sobre la marcha que debe seguirse para conseguir un desagüe rápido y en relación con la economía bien entendida.

2.ª proposición. 1.ª El citado Sr. Colson se obliga á volver á tomar la dirección de los trabajos relativos exclusivamente á la máquina y el desagüe, para hacer ejecutar sus ideas de reforma, con el título no ya de director, mas sí con el de ingeniero del desagüe sencillamente y bajo el estipendio de 25 francos diarios, á contar desde el momento en que principie sus operaciones en esta, si se le pagan los gastos de viaje de venida, y si no desde el día en que salga de Bélgica para aquí.

2.ª Se obliga á hacer bajar el nivel de las aguas desde el que hoy tienen la profundidad de 25 varas en tres años, ó sea la de $8\frac{1}{2}$ varas en cada año como minimum.

3.ª Como garantía de esta obligación dejará depositados en la casa del Sr. D. Antonio José Romero, de Aguilas, la cantidad de 4000 francos por año, que vendrá á ser propiedad de la empresa del desagüe en el caso de que no hubiera podido conseguir el bajar las $8\frac{1}{2}$ varas por año, y en proporción de las que faltasen.

4.ª Por contra, cada año que hiciese bajar el nivel de dichas aguas mas de 12 varas, recibirá de la empresa una gratificación de 1500 francos, cuyo abono solo tendrá lugar en el caso de que siga la riqueza del filon en las profundidades de las minas.

5.ª Se obliga á hacer un contrato por espacio de un año á lo menos y dos á lo mas, el cual no tendrá valor alguno en el caso de no cumplir lo que ofrece.

6.ª Solo en el de salir airoso, como se promete, con su proyecto, le serán abonados por la empresa los gastos de su viaje de regreso á Bélgica.

Los medios con que el proponente cuenta para conseguir su objeto son los siguientes:

1.º Un sistema de calderas, teniendo por principio hogares interiores, evitando todos los inconvenientes que antes, para lo cual bastará un sencillito aparato que desde luego se llamará *generativo*, que adherido á las calderas actuales, modificará

del todo su manera de obrar; y esto sin cambiar nada ni á dichas calderas, ni á los tubos hervidores, ni á ninguna obra en fin de mampostería ú otra cualquiera que exista y por cuyo medio se obtendrán los resultados siguientes:

a. Conservación completa de las calderas, haciéndolas capaces de resistir á lo menos diez años sin renovarlas.

b. Impedimento radical de todo depósito ó costra sobre la parte que recibe directamente el calor radiante.

c. Aumento de diez caballos de fuerza por cada caldera.

d. Reducción de la limpieza de las calderas á uno por cada quince días de trabajo.

e. Economía de combustible de un 15 á un 20 por 100.

Este arreglo admirable de las calderas, que ofrece tan inmensas ventajas, costaría aproximadamente la cantidad de cuatro mil reales por cada una; y como va dicho sin desmontar ni alterar nada, utilizando todo lo que existe.

2.º Un sistema de aparatos aplicados á las bombas establecidas, que hará producir á la máquina una cantidad de agua en la proporción de 2:3 con su producción actual, sin aumentar (esto es muy digno de atención) la velocidad de la ascension del agua en los tubos elevatorios, y por consiguiente sin rozamiento ni golpes de los llamados de *carnero hidráulico*. Estos aparatos comprendiendo su colocación no han de costar mas de mil duros.

3.º Un sistema completo de juego volante con tubos aspirantes de hierro, destinados á facilitar el taladro del pozo, bien sea en toda la extensión de su planta, ó bien dividido en dos partes por medio de un diafragma, pues que el último será giratorio y estará dispuesto de manera que pueda apurar el agua de la caldera ó recipiente, en términos de poder escavar con facilidad y echar barrenos.

Las piezas necesarias para este sistema, así como otras indispensables, como aparato para marchar á alta ó baja presión, según se quiera, aparato para quitar el viento á las bombas, etc. etc., fueron ya mandados construir en Bélgica con la cuarta caldera, porque en todo caso son necesarios sea con un sistema ó con otro.

Siguen las condiciones interrumpidas por la descripción anterior.

7.^a La empresa abonará todas las piezas nuevas necesarias y espicadas en los tres puntos anteriores, con la condición de que la fábrica de Haine St. Pierre abonará por completo en la factura la cantidad que le pagó la junta por indemnización, cuando revocó la orden del pedido de la cuarta caldera y demás piezas.

8.^a Igualmente abonará la empresa cualquiera compostura ó reposición de piezas que en la ausencia del Sr. Colson se hayan deteriorado ó inutilizado, sea por causa del tiempo ó por las variaciones que ha sufrido la máquina desde que la dejó, como también los imperfectos de las obras de arquitectura en los edificios destinados á la máquina y calderas y cuanto se necesite para poner en actividad la máquina en su orden normal y que no esté comprendido en la nueva reforma.

9.^a La empresa le facilitará al Sr. Colson la misma habitación que antes y la leña para sus necesidades.

10. El Sr. Colson se obliga á poner en planta su reforma en el término de cinco á seis meses, desde el día en que reciba el aviso de haber aceptado la junta sus proposiciones, procurando cuánto pueda abreviar este plazo para lograr el efecto apetecido.

Estas proposiciones fueron modificadas por las empresas mineras de la manera que se verá á continuación.

«Las empresas mineras dueñas de la máquina de vapor colocada en el Barranco Jaroso de Sierra Almagrera, han oído con gusto las propuestas de reforma presentadas por el Sr. D. Antonio Falces en nombre y por encargo de D. Pablo Colson, ingeniero mecánico belga, y con no menos satisfacción entablan de nuevo relaciones con el Sr. Colson; mas el éxito desgraciado de los varios ensayos hechos sin lograr el desagüe, y los crecidísimos gastos que á las empresas han ocasionado ellos, la máquina y su colocación las han puesto en una justa alarma, y se ven en la necesidad de adoptar en el día ciertas precauciones de que hubieran prescindido en otro caso para no esponerse á un nuevo chasco; y nosotros, individuos de la junta directiva, no

podemos separarnos del pensamiento de las empresas, y sin que se atribuya á desconfianza de ningún género, pasamos á consignarlo en las bases siguientes:

1.^a Será de cuenta del Sr. Colson el costo de la reforma de las tres calderas que actualmente existen y cuya reforma, según el mismo señor manifiesta por conducto de D. Antonio Falces, dará por resultado: 1.^o el aprovechamiento de ellas por espacio de diez años al menos; 2.^o impedimento radical de todo depósito ó costra sobre la parte que recibe directamente el calor radiante; 3.^o aumento de fuerza de diez caballos por cada caldera; 4.^o reducción de la limpieza de las calderas á uno por cada quince días; y 5.^o economía del combustible de un 15 á un 20 por 100.

2.^a Será asimismo de su cuenta la compra, transporte y colocación de las piezas necesarias para el sistema de aparatos aplicados á las bombas establecidas que han de aumentar la extracción del agua, sin aumentar la velocidad de la máquina.

3.^a A su cuidado correrá también la conducción de las piezas necesarias, y que anteriormente se pidieron para un sistema de juego volante con tubos aspirantes de hierro, destinados á facilitar el taladro del pozo, bien sea en toda la extensión de su planta, ó bien dividido en dos partes con todas las demás piezas que se encargaron á Bélgica cuando se pidió la cuarta caldera, y también será de su cuenta la conducción y colocación de esta misma y los indicados aparatos.

4.^a El Sr. Colson dará concluida la reforma dentro de ocho meses á contar desde la aceptación de estas proposiciones: seis meses después ha de haber hecho descender las aguas en las profundidades para que se puedan taladrar cuatro varas al menos en línea vertical, las labores más profundas que en el día tienen las minas.

5.^a Se compromete á dirigir el desagüe por espacio de dos años, en cada uno de los cuales hará bajar las aguas para que las labores y explotación puedan verificarse en cada uno, profundizando ocho varas y cuarta al menos en dicha línea vertical.

Las empresas se obligan, luego que el Sr. Colson haya cumplido con las cuatro primeras condiciones, á abonarle el completo de la factura de la cuarta caldera y los efectos que se pi-

dieron con ella, rebajada la suma que ya tiene percibida la fábrica por vía de indemnización, y el coste de los fletes desde Bélgica á la playa de Villaricos, descarga y conduccion al Jaroso; abonarán asimismo los doce mil reales presupuestados para el arreglo de las tres calderas existentes; mil duros por todos costos de los aparatos de que se habla en la base segunda puestos en estado de funcionar, y dos mil duros mas para gastos imprevistos, reposicion de otras piezas menores que falten en la máquina, gastos de materiales y operarios y los que ocasionen las obras de albañilería.

Se abonarán igualmente á dicho señor los sueldos devengados hasta la época que se indica en la base cuarta á razon de veinte y cinco francos por dia desde el en que salga de Bélgica; mas si no realizase el desagüe serán de su cuenta todos los gastos de la reforma, sin que las empresas tengan obligacion de satisfacerle el sueldo ni ninguna de las cantidades referidas.

De cuenta de las empresas será desde luego el combustible que se gaste en alimentar la máquina y sueldos de los operarios empleados en su servicio. Al Sr. Colson se continuará el sueldo de 25 francos diarios desde la época referida hasta concluir los dos años del contrato. Si llegase á dejar en seco las profundidades, de modo que puedan taladrarse mas de 12 varas en vertical en un año, se le gratificará ademas del sueldo 4.500 francos anuales si continua la riqueza en la profundidad.—Cuevas de Vera 16 de diciembre de 1853.»—Siguen las firmas de seis miembros de la Junta directiva.

Estas modificaciones no fueron aceptadas por Colson quien remitió su *ultimatum* en carta de 27 de febrero del corriente año reasumiendo las principales condiciones del modo que sigue:

Veinte y cinco francos por dia.

Cinco mil francos por gastos de viaje.

Mil francos por cada año que baje el nivel mas de 12 varas siguiendo la riqueza en las profundidades.

Cinco mil francos de garantía para el caso de no hacer bajar las aguas 8½ varas por año.

Tiempo máximo del contrato dos años.

Condiciones de pago: un tercio al hacer el pedido: otro al

hacer el embarque, y el último cuando todo esté montado en el Jaroso.

Se compromete á hacer bajar las aguas en un año, contado desde la aceptación, media docena de varas.

Siendo la cuestion del desagüe de las minas del Jaroso la de mas trascendente importancia de las que se presentaban en el distrito de Almería, comprendió su jefe D. José Monasterio la necesidad de tomar en ella una parte activa para tratar de colocarla en el carril del buen sentido que parecia olvidado, y conferenciando con los principales accionistas, procuró inclinarlos á la celebracion de una junta general en Cuevas aprovechando la ocasion de su permanencia en la Sierra. Accedieron los mineros á esta invitacion, y tuvo lugar aquella con una concurrencia inusitada de socios el dia 12 de marzo último presidida por el mencionado señor inspector, que tomando la palabra, espuso la verdadera situacion en que se encontraban las empresas con relacion á aquel servicio, dividiendo su discurso en dos partes: llamando á la primera cuestion de presente y á la segunda de porvenir, ó sea máquina y socavón.

Los principales puntos de la primera cuestion fueron los siguientes:

Bondad de la máquina: su suficiencia para el objeto á que se la ha destinado. No se ha estudiado aun bastante la causa principal de los malos resultados que ha producido y mucho menos el modo de remediarlos. Necesidad de aprovechar un gran capital invertido, puesto que está ya hecho el gasto y no se pensó con tiempo en el medio preferente. Urgencia que reclama el estado de penuria de las reservas de proceder á su habilitacion. Conveniencia de llamar al autor D. Pablo Colson con preferencia á otro, puesto que él lo desea y hay pendientes varias proposiciones. Exámen de estas por personas idóneas para ver si son aceptables. Necesidad de analizar las aguas y la còstra que destruye las calderas. Falta que se advierte de recipientes en la superficie para ver si parte de las sales se depositan á mas baja temperatura. Necesidad de un recipiente interior de nivel constante. La máquina siempre será necesaria para elevar las aguas al socavón. Aprovechamiento de esta misma má-

quina para las minas que están al echado de las ricas. Subvencion que aquellas pagarán á estas por el desagüe. Las otras minas que están en el Jaroso y han de tocar el agua, deben contribuir en proporción del beneficio que reciban según la ley. Necesidad por lo mismo de instruir un expediente en que conste la posición relativa de las bocas, y se fijen las varas que cada mina debe explotar hasta el nivel actual del agua.

2.ª cuestion. Conveniencia y necesidad de un socavon. Sus ventajas como desagüe, como transporte, como registro. Conveniencia de que se haga por una empresa enteramente independiente de las mineras. Subvencion convencional que estas deberian abonar á la del socavon sobre el tanto por ciento de los productos. Preferencia que merece el socavon de la Riqueza Positiva. Su estado actual. Sus ventajas, consignadas en la memoria facultativa de su expediente. Estado de este. La oposicion de las minas debe retirarse por haber sido presentada fuera del término legal. Necesidad de aprovechar el socavon como transporte. Facilidad de construir un puerto con muelle y oficinas en el sitio en que está abierto. Conveniencia de amalgamar los intereses de los mineros con el socavon, ampliando al efecto las acciones de la compañía Riqueza Positiva.

Ventajas de la máquina una vez hecho el socavon. Inconvenientes de colocar en el interior una nueva máquina ú otro aparato para elevar las aguas al nivel del socavon. Obligacion del inspector de mirar por el interes de la minería en general, sin circunscribirlo á las minas que hoy explotan el filon Jaroso.

Oidas con el mayor gusto por la numerosa concurrencia las ideas espresadas por aquel gefe, acordó la junta por unanimidad cuanto habia propuesto, á saber: retirar la oposicion dejando continuar el libre curso del expediente de la Riqueza Positiva. Pasar al inspector la correspondencia que ha mediado con Colson, sus proposiciones, ect., para que emita su dictámen sobre ellas. Esto último tuvo lugar acto continuo, y reunidos los socios á la noche siguiente se leyó por el mismo Sr. Monasterio el dictámen que fue aprobado por unanimidad, y se acordó remitir una copia literal á Colson para que en su vista estudie las modificaciones que puedan hacerse en su proyecto,

sin perjuicio de aceptar sus proposiciones, en cuyo concepto se le escribió el 29 de marzo.

El dictámen del Sr. Monasterio empieza por hacer observar que el aparato *generativo* que propone Colson, del que espera con buen deseo mas de lo que puede dar un *ensayo*, si bien puede contribuir á que las incrustaciones disminuyan, no es tan probable evite su formacion, allanando de tal suerte los obstáculos que hasta ahora habian surgido. Según carta de Mr. Hochoerau, Colson que da escasos detalles sobre su aparato, se propone rascar con un raedor la costra que se forme en la cúpula del tubo que debe adicionar para colocar en su interior la parrilla y el cual ha de estar bañado por el agua, cuya costra cayendo al fondo saldrá por medio de grifos convenientemente dispuestos. La teoria es sencilla, pero puede dudarse en vista de lo tenazmente que se adhiere la costra á la chapa de hiera se logre completamente el objeto, porque es probable que haya afinidades quimicas favorecidas por la temperatura entre aquel metal y alguna de las sustancias que entran en la composicion del sedimento, cuyo análisis no se ha hecho aun, y por lo mismo no sea fácil vencer la tenaz adherencia con solo el raedor, ni conservarla en suspension en el tubo *generativo*, ni evitar que se reproduzca en la parte inferior de este antes de desalojarla por los grifos. Si por otra parte las limpias han de ser frecuentes y ha de venir la consiguiente renovacion del agua, se tienen que suceder continuos cambios de temperatura que acaso neutralicen en parte el ahorro de combustible que el aparato puede proporcionar.

Es sensible no tener datos fijos sobre este proyecto que puede pasar por ingenioso, pero no merece otra calificacion que la de ensayo ó problema, pues aunque el informante ha visto funcionar bien una máquina de vapor con un aparato análogo en sus calderas, no llevaba otro objeto que aprovechar el combustible.

No cree debe oponerse al proyecto atendiendo al deterioro de las calderas y á que se evita la venida de operarios estrangeros siempre dispendiosa, puesto que con gente del pais se puede hacer en dos dias. Proporcionando el vapor necesario al

alimento de la máquina es indudable que se obtendrán economías.

Buscar un antídoto eficaz que neutralice los perniciosos efectos de esta agua, estudiando la clase y calidad de tal enemigo de la buena marcha de la máquina, debe ser el punto capital sobre que deben fijarse las compañías después de la triste experiencia adquirida. El medio es analizar la composición química de estas aguas, buscar un reactivo energético y económico que destruya esa tenaz adherencia de la costra procedente de la sedimentación a las paredes de los tubos, haciendo por medio de nuevas combinaciones que se produzcan sales solubles: una vez obtenida agua pura los demás inconvenientes con que se ha tropezado en la marcha de la máquina son más fáciles de allanar.

Se puede asegurar que con buenas aguas modificaría Colson su aparato para adherirlo únicamente a las calderas rotas.

Nada se puede afirmar sobre las ventajas que enumera se conseguirían con la adopción del generativo, por falta de datos.

Por lo que hace al sistema de aparatos que ha de acompañar a las bombas, establecidas, y cuyo coste presupone en menos de mil duros, con el cual ha de extraer una cantidad de agua de 2:3 respecto a la obtenida, no se puede dudar de sus ventajas. Aunque no expresa su pensamiento con detalles, se infiere que será un nuevo juego de bombas que auxilie al actual, y cuyo diámetro esté con el de las de este en la proporción conveniente. Parece que no debería haber reparo alguno en aceptar el número redondo que fija en su carta de 4 de enero de este año, a saber: 80 millones de litros de agua que se propone extraer en $43\frac{1}{2}$ días (1) con la modificación referida;

(1) Merece fijarse un poco la atención sobre tan espléndida propuesta que no alcanza sin embargo a cumplir los compromisos de la fábrica que se obligaba a extraer 81 metros cúbicos por hora de 300 varas de profundidad. Los 80 millones de litros en 1.044 horas que son los $43\frac{1}{2}$ días, dan para cada hora 76.628 litros, es decir, 4.372 menos de la oferta de la fábrica, y 10.628 litros más de los que supone salieron durante la marcha de la máquina: este aumento respecto al agua extraída no llega al 14 por 100 en lugar del 33 que él promete.

pero cree de su deber el ingeniero hacer a la junta una indicación que le ha sugerido la lectura de las cartas y memorias escritas por dicho señor.

Su compromiso marchando así cesa el día que desagüe a la profundidad de 300 varas: tiene consignado que ha empleado 46 caballos de fuerza para obtener el número 50.662.000 litros de agua en dichos $43\frac{1}{2}$ días; por consiguiente para elevar los 80 millones de litros en iguales circunstancias tendría la máquina que desplegar $72\frac{1}{2}$ caballos, y como la profundidad actual es de 176 varas para llegar a las 300 necesitaría 117 caballos que no tiene hoy aquella, si bien se propone aumentar su fuerza hasta 140 con su aparato generativo.

Pero aun hay otra reflexión, y es que Colson pretende que los mineros renuncien al desagüe de 400 varas y se contenten con las 300, siendo así que el contrato primitivo con el establecimiento de que es ingeniero, les hacía esperar que desaguarían hasta 350 metros ó 400 varas. Es triste renunciar a estas ventajas para mañana, aunque halaguen las ofertas para el presente. El informante propone al Sr. Colson modifique su pensamiento acerca de la adición de este nuevo juego de bombas por lo que va a esponder.

Cree francamente que los datos que Colson admite en su memoria de junio de 1852 son exagerados: sin hacer deducción alguna de las tan comunes en esta clase de cálculos, aun en máquinas normales, supone que los tubos elevatorios han venido llenos de agua en todas las pulsaciones, lo que no parece ha sucedido habiendo que rebajar gran cantidad.

Proporciónese agua buena, constrúyase en el interior un recipiente constante, convenientemente dispuesto, alimentado por el juego volante en el que chupen las bombas con regularidad, recorranse todas las válvulas y háganse los reparos necesarios, y no será difícil que sin el nuevo juego de bombas pudiese hacer marchar la máquina.

Nada más fácil que la construcción del recipiente y más sencillo sería todavía el reparo de las válvulas montando bien el aparato de extraer el aire: y aunque económicamente no sea fácil vencer el inconveniente de las aguas, no parece dificultad insuperable.

El ingeniero informante desearia que Colson meditase un poco sobre esto, diese el valor que merecen á los números de sus cálculos y arrostrase la cuestion de frente sin el aumento del doble juego de bombas.

En cuanto á la tercera proposicion nada puede decirse sin resolver la segunda. El nuevo juego volante, supuesto el recipiente interior, podria ser sencillo, pues la cuestion seria elevar por su medio el agua al depósito, operacion que podria hacerse con bombas de mano en algunos casos, sobre todo para llenarle hasta cierto nivel.

Por último, las condiciones de honorarios y la gratificacion de 1.000 francos cada año que baje las aguas 12 varas siguiendo las minas en riqueza, están bien, pero debe aclararse si la gratificacion cesa al separarse del Jaroso ó debe seguirle mas tiempo. En cuanto al pago de los aparatos en tres plazos, el último debia abonarse dos meses despues de estar montados en el Jaroso y con buena marcha.

En resumen, su opinion es que sin perjuicio del análisis de las aguas se ponga en conocimiento de Colson esta medida y su resultado, por considerarse como cuestion capital y medio mas seguro de llegar al objeto que se promete con su aparato generativo, el cual se acepta con las modificaciones que le aconseje su saber, supuesta la posibilidad de trabajar con aguas buenas aplicándole á las calderas rotas y omitiéndole en las demas, si lo cree conveniente.

Respecto al doble juego de bombas, estudie con empeño si puede suprimirse estableciendo un recipiente en el interior, de capacidad bastante á proporcionar un nivel constante y evitar la entrada del aire en las bombas al hacer la absorcion, sin perjuicio de adoptar el aparato que desaloje el que el agua arrastra á pesar de aquella precaucion, todo con el fin de que los tubos vayan perfectamente llenos.

La tercera proposicion toda ella es aceptable con las modificaciones que ocasiona el conocimiento de la segunda.

Hasta aqui el informe del Sr. Monasterio: pocos dias despues se recogió el agua de las minas en botellas convenientemente dispuestas, dirigiéndolas para el análisis de dicho líqui-

do al laboratorio de la Escuela especial de minas, y por último el 29 de marzo se escribió á Colson trasladándole íntegro el informe que estensamente extractado acaba de leerse; pero á principios del corriente mes de mayo no habian recibido aun las empresas ninguna contestacion del mecánico de Bélgica.

LUCAS DE ALDANA.

Fábrica de hierro de Koenigshutte.

(Por la comision de oficiales de la fábrica de Trubia, Mem. de artilleria, ent. 119).

La Alemania del Norte es sumamente rica en combustible vegetal: bajo este punto de vista, las dos localidades mas importantes son la cordillera de Hartz, y las montañas que separan la Sajonia de la Bohemia. Las cordilleras que se extienden sobre la orilla derecha del Rhin, y en Baviera los Alpes y la Selva Negra, están cubiertas de bosques, y encierran un gran número de establecimientos metalúrgicos.

Los depósitos de carbon de piedra son mucho mas raros en Alemania que en Francia y en Bélgica; sin embargo, aquella posee algunos bastante importantes. El principal es el de Saarbruck: viene luego el de Sajonia, en Dresde; y en fin, el de la Alta Silesia, en el reino de Prusia.

Los minerales de hierro abundan en la Alemania del Norte, y en la Prusia Rénana y Silesia: en estas localidades es donde naturalmente se encuentran situadas las ferrerías mas importantes.

En Westfalia se encuentra una masa poderosa de hierro carbonatado espático, sobre una longitud de unos 300 metros por 90 de ancho y otro tanto de profundidad. Este mineral es puro, y sin mezcla alguna de sustancias estrañas.

En todo el pais de Siegen se funden minerales espáticos manganésiferos, que producen las fundiciones blancas con que se obtiene el acero natural ó acero de Alemania, que antes del gran desarrollo que ha tomado la fabricacion del acero de ce-

mentacion en Inglaterra, abastece á todos los mercados de Europa. La Westfalia sola produce 80.000 quintales métricos de acero natural por año, y las fábricas mas importantes se abastecen de las famosas minas de Stolberg.

Corta ha sido la estancia que lo precipitado de nuestro viaje nos ha permitido hacer en Alemania; con todo, procuraremos dar á conocer las fábricas que nos ha sido posible visitar en tan corto tiempo.

La fábrica de Koenigshutte, que pertenece al rey de Prusia, se halla situada en el terreno carbonifero de la Alta Silesia, cerca de Farnowitz.

En ella se fabrica hierro colado y hierro dulce en barras de todas clases, asi como una gran cantidad de carriles para los caminos de hierro.

Primeras materias.

Minerales. Dos son los minerales que se funden en los hornos altos; el primero es un óxido hidratado rojo pulverulento, que se halla en depósitos en el terreno terciario acompañado como ganga de la arcilla y un poco de arena. Su riqueza ó producto en el horno alto es de un 25 por 100, y contiene además de 1 á 2 por 100 de zinc. Este mineral no puede someterse al lavado que se practica en Bélgica con todos los minerales arcillosos, á causa de lo menudo ó pulverulento que es; y esto mismo hace que exija para fundir una gran presión de viento en el horno alto, porque se comprimen demasiado las cargas, haciendo difícil la circulación de los gases.

El otro mineral es un carbonato litoideo, que se encuentra en riñones en medio del esquisto arcilloso del terreno carbonifero.

Su riqueza es de un 33 por 100 cuando se le funde crudo, y de 45 despues de la calcinacion. Este mineral es de un color blanco y de una estructura muy compacta. Durante largo tiempo se le ha empleado calcinado, formando entonces el $\frac{1}{10}$ de la carga de mineral en el horno alto; pero la esperiencia ha demostrado que el hierro colado obtenido es de mejor calidad

empleándolo crudo, como se hace en el día, en que forma 14 por 100 de la carga. El análisis del mineral carbonatado de Koenigshutte ha hecho conocer que despues de calcinado contiene 1,26 por 100 de ácido fosfórico, ó 0,556 por 100 de fósforo, que hace la fundicion quebradiza, é impropia para la fabricacion del hierro dulce. Por esta razon, antes de emplearla en los hornos de afinó se la convierte en fine-metal por el método que mas adelante describiremos.

El costo de estos minerales es como sigue:

Una tonelada de $7\frac{1}{2}$ pies cúbicos prusianos (2,10 metros cúbicos) del mineral rojo; tonelada que pesa de 5 á 5 y medio centners (236,85 á 282,55 kilogramos) cuesta de 9 y medio á 10 silber-grossens (1,24 francos próximamente).

La misma tonelada del mineral carbonatado cuesta 1 thaler y 7 y medio silber-grossens, ó sea 4 francos y 63 céntimos.

Combustible. El solo combustible empleado en todos los trabajos es el carbon de piedra carbonizado ó en estado de coke para los hornos altos, y crudo para los demas aparatos.

El carbon de Koenigshutte es magro, y contiene desde 2 á 5 por 100 de cenizas, formadas por una pizarra negra pulverulenta, mezclada intimamente con la masa del carbon. De las minas situadas en la misma fábrica se estraen para el consumo de esta 400.000 toneladas prusianas por término medio al año, á razon de 8 silber-grossens (0,98 francos) la tonelada de carbon grueso y 3 silber-grossens (0,37 francos) la de menudo.

El transporte de la boca-mina á la fábrica es solo de poco mas de 1 céntimo por tonelada.

Al reducir la ulla á coke pierde un 3 por 100 de su volumen, siendo la pérdida de peso de 36 por 100; de donde se deduce que el coke contendrá á lo mas 6,80 por 100, y á lo menos 2,60 por 100 de cenizas.

El coke se fabrica en pilas ó montones al aire libre; pero se ha construido recientemente un horno para probar si de este modo saldrá tan bueno como por el otro método, y aprovechar entonces la llama perdida de los hornos para la produccion del vapor y para las máquinas de viento.

Las pilas de carbonizacion son de forma de pirámides rec-

tangulares truncadas, cuyas bases tienen 60 pies de largo por 15 de ancho, siendo de 2 pies y 3 pulgadas la altura de la pila.

La seccion transversal de estas es un trapecio de 15 pies de lado mayor y 2 con 3 pulgadas de menor. Sobre la longitud de 60 pies se colocan tres chimeneas de ladrillos, separadas unas de otras por intervalos de 16 pies. Estas chimeneas son cilindricas, y se construyen dejando en cada zona tantos huecos como ladrillos tiene; los huecos de cada zona corresponden á los ladrillos de la inmediatamente inferior. Los fragmentos mas gruesos de carbon se colocan en las capas inferiores y los mas menudos en las superiores, cubriendo toda la pila con tierra y carbon muy menudo. Al empezar la pila se cuida de colocar de 8 en 8 pies canales de ladrillos perpendiculares á la longitud y que van á parar al centro; por todos estos canales á la vez se comunica el fuego á la pila. Cada pila contiene 500 toneladas (sobre 2.200 pies cúbicos) de carbon, y la carbonizacion dura de treinta á treinta y cinco horas. El coke que resulta es negro, sumamente compacto, y los fragmentos conservan perfectamente la forma de los de carbon, pues como hemos dicho, este es seco y no se reblandece nada por el fuego.

Para fabricar el coke necesario para un horno alto se necesitan un maestro carbonero y 7 ú 8 ayudantes, pagados todos á destajo ó á tanto por tonelada de hierro colado obtenida; de este modo su interes es hacer buen coke para que los hornos altos produzcan mucho hierro.

Fundente. Como fundente en los hornos altos y en las ferrieras se emplea la piedra caliza del terreno muschel-kalk, inmediato á las margas irisadas. Esta caliza es muy blanda, y contiene 10 por 100 de sílice y arcilla; entrando en los hornos altos en la proporcion de 50 á 55 por 100 de la carga de minerales.

Una tonelada de 7 $\frac{1}{9}$ pies cúbicos prusianos de piedra caliza pesa 6 $\frac{1}{3}$ centners (unos 521 kilogramos), y un klaster de 15 toneladas produce por la calcinacion 13 $\frac{1}{2}$ toneladas de cal viva, que pesa á razon de 4 centners (202,4 kilogramos) la tonelada.

La piedra caliza puesta en la fábrica cuesta á razon de 7,42

francos las 15 toneladas, y ademas el despedazarla cuesta unos 4 céntimos por tonelada.

Por tres veces se ha ensayado en los hornos altos de Koenigshutte reemplazar la piedra caliza por la cal viva como fundente, habiendo encontrado constantemente que esta sustitucion procuraba una economía de 5 por 100 sobre el consumo de coke, pero que al par el número de cargas, y por tanto el producto diario de los hornos, disminuía.

En el momento en que visitamos el establecimiento acababan de empezar por cuarta vez los ensayos en uno de los hornos altos; por tanto nada nos es posible decir sobre los resultados obtenidos.

La calcinacion de la piedra caliza se hace en dos hornos situados en el mismo macizo. Estos hornos son de forma elipsoidal; la carga descansa sobre una parrilla de hierro, sacando la cal por dos aberturas laterales situadas á este nivel. La camisa interior es de ladrillos refractarios, y tiene 0,51 metros de espesor. Por lo demas, las dimensiones principales de estos caleros son las siguientes:

Dimensiones horizontales.

Diámetro en el tragante.	2,03 metros.
Id. en el vientre.	2,50
Id. en la parrilla.	4,16
Ancho del horno en el tragante. . .	6,20
Id. en la base.	9,00

Dimensiones verticales.

Altura de la parrilla sobre el fondo. .	0,78
Id. del tragante sobre la parrilla. .	5,47
Altura total del horno.	6,20

Dos galerías de 1,86 metros de ancho por 2,52 metros de altura permiten bajar á las aberturas por donde se estrae la cal.

Para empezar el trabajo se cargan sobre las parrillas 4 to-

neladas prusianas de $4\frac{7}{8}$ pies cúbicos de carbon de piedra grueso, y encima $2\frac{1}{2}$ toneladas de caliza y $1\frac{1}{4}$ de carbon menudo, ó bien en su lugar 2 toneladas de coke menudo, que proviene de los ceniceros de los hornos de la fábrica de zinc que hay en el mismo establecimiento. Asi se continúa con cargas alternadas de caliza y combustible hasta llegar á la mitad de la altura del horno, y entonces se introducen $3\frac{1}{2}$ toneladas de caliza y $1\frac{3}{4}$ poco mas ó menos de carbon; en fin, se acaba de llenar el horno con una tonelada de caliza y media de carbon.

El horno lleno contiene 73 toneladas de caliza, sacándose de él 15 toneladas diarias de cal viva.

FABRICACION DE HIERRO COLADO.

La fábrica de Koenigshutte tiene cuatro hornos altos, de los que tres estaban en marcha cuando visitamos el establecimiento. Estos hornos fueron construidos á principios del siglo, y piensan reemplazarlos por otros mayores de 50 pies de altura y 15 de diámetro en el vientre, que puedan producir 1.000 centners (sobre 50 toneladas) de hierro colado por semana.

Los cuatro hornos altos están situados sobre una misma linea; el macizo exterior es de ladrillo de forma cónica en la parte superior y piramidal en la base.

Las dimensiones principales de estos hornos son las siguientes:

Dimensiones horizontales.

Diámetro del tragante.	5 pies 6 pulgs. de Prusia.
Id. á 18 pies 9 pulgadas del tragante.	12 4
Id. en el vientre.	13 »
Id. á $2\frac{1}{2}$ pies de la base del vientre.	12 4
Id. á 8 pies del anterior nivel.	5 4
Id. al principio de los atalajes.	3 8
Anchura del fondo.	2 6
Distancia del eje del horno al centro de la dama.	6 »

Dimensiones verticales.

Altura total del horno.	40	»
Id. del templello sobre el fondo.	2	4
Id. del principio de los atalajes id.	6	6
Id. desde este nivel á donde el diámetro es de 5 pies 4 pulgadas.	1	9
Id. hasta el nivel de 12 pies y 4 pulgadas de diámetro.	8	»
Id. hasta el vientre.	2	6
Altura de la cuba.	21	3

Como se deduce de las anteriores dimensiones, los atalajes del horno en lugar de ser seguidos tienen dos inclinaciones; la mas próxima al vientre ocupa una altura de 8 pies, y tiene una inclinacion de 60° respecto al horizonte; la otra, que es la que está sobre la obra, tiene 1 pie y 9 pulgadas de altura y 70° de inclinacion.

El vientre ó la union de la cuba con los atalajes es un arco de círculo cuya cuerda tiene 5 pies de altura, siendo el diámetro del horno de 13 pies en el centro, y de 12 pies 4 pulgadas en los dos estremos.

La dama de piedra tiene 3 pulgadas de ancho en la parte superior, y 2 pies 4 pulgadas en la inferior, siendo su altura de 22 pulgadas.

Para esta altura la base de inclinacion de las caras de la dama es de 13 pulgadas en la parte que mira al horno y de 15 en la exterior.

El crisol se hace con una mezcla de una parte de cuarzo machacado y otra de arcilla refractaria; la solera se forma con esta misma mezcla dándole 1 pie de espesor hasta la vertical del templello; el resto de la solera se hace con un gres refractario de grano fino. Crisoles formados de la manera que hemos dicho han hecho en Koenigshutte campañas de diez años.

Las soleras son de chapa de cobre y en número de tres en cada horno; el diámetro de su ojo es de $2\frac{1}{4}$ á $2\frac{3}{4}$ de pulgada,

y el de las busas de 2 á 2 ½. La presión del viento es de 5 á 5 pulgadas de mercurio, ó de 2 ½ á 2 ¾ libras por pulgada cuadrada.

La temperatura á que el aire se inyecta en los hornos es de 60 á 70° Reaumur. Cada tobera de cobre dura un año poco más ó menos.

En los nuevos hornos que se van á construir se inyectará el aire á la presión de ocho pulgadas de mercurio, presión que podrá suministrar la nueva máquina de viento de que hablaremos luego.

Las dimensiones que hemos dado corresponden al horno alto que se acababa de poner en fuego; las de los otros dos son las siguientes:

Dimensiones horizontales.

Diámetro del tragante.	4	8
Id. del vientre.	11	»
Id. al principio de la obra.	4	4
Ancho del crisol en el fondo.	2	2

Dimensiones verticales.

Altura del fondo á los atalajes.	7	»
Id. de los atalajes al vientre.	8	8
Id. del vientre cilíndrico.	6	»
Id. de la cuba.	18	4
Id. total del horno.	40	»

Las demás dimensiones son las mismas que en el horno que hemos descrito anteriormente.

Cada uno de estos hornos produce al año 28.000 centners, ó 540 centners (unos 26.324 kilogramos) de fundición gris por semana. El hierro fabricado se procura sea siempre gris, cualquiera que sea el uso á que se destine.

Desde que se ha aumentado la presión del viento el producto ha llegado á ser de 112 centners por día, ó 700 por semana.

De todo el hierro colado fabricado, los ¾ próximamente se convierten en metal fino (*fine-metal*), y los ¼ restantes se afinan en estado de fundición.

En el aparato de aire caliente se consumen 4 toneladas de 7 ¼ pies cúbicos de carbon menudo por cada horno alto y por cada veinte y cuatro horas de trabajo.

En el mismo tiempo las calderas de vapor para la máquina de viento consumen 60 toneladas del mismo carbon.

Máquinas de viento.

Hay en el establecimiento dos, una antigua y otra acabada de establecer, suministrando las dos el viento necesario para los cuatro hornos altos y los hornos en que se fabrica el metal fino.

La máquina antigua es de cilindro vertical, y valancin movido por otro cilindro de vapor de la fuerza de 80 caballos.

Las dimensiones de esta máquina son las siguientes en medida prusiana:

Diámetro del cilindro de vapor. . . »	50 pulgadas.
Id. del cilindro de viento. . . »	86
Carrera de los émbolos.	7 pies 10

La velocidad es de 9 golpes de émbolo por minuto, suministrando la máquina en el mismo tiempo 5.418 pies cúbicos de aire.

La nueva máquina de viento construida en la real fábrica de Gleivitz, según los planos del ingeniero Mr. Chuchul, es también de cilindro vertical y balancin, siendo sus principales dimensiones las siguientes:

Diámetro del cilindro de vapor. . . »	48 pulgs.
Id. del de viento. »	75
Carrera de los émbolos.	9 pies »
Longitud del balancin.	30 »

La máquina es de la fuerza de 100 caballos, y su velocidad,

de 10 golpes de émbolo por minuto. La presión del vapor en el cilindro es de 6 libras por pulgada cuadrada, y la del aire llegará á ser hasta de 4 libras, es decir, de 8 pulgadas del manómetro de mercurio; que será empleado en los nuevos hornos de 50 pies de altura que se proyectan construir.

(Se continuará.)

Paracaídas para el servicio de los pozos de minas.

La bajada y la ascension diaria por las escalas en los pozos de las minas profundas producen á los mineros una fatiga tal, que no la pueden soportar en una edad algo avanzada y que en el periodo activo de su vida absorbe una parte muy notable del trabajo muscular que son capaces de desplegar. Asi prefieren ellos el bajar y subir dentro de los toneles de extraccion movidos por una máquina. Esta práctica da lugar á muchos accidentes producidos por la rotura de la maroma y por el choque de los toneles uno contra otro ó contra las paredes del pozo. Se han disminuido mucho la repetición de estos accidentes teniendo cuidado de observar con frecuencia el estado de la maroma, que se reemplaza más pronto de lo que seria útil y necesario sin esta circunstancia; y sobre todo guiando los toneles por medio de correderas de madera ó de barras de hierro establecidas convenientemente en toda la profundidad del pozo. También se han reemplazado los toneles en muchas minas de Alemania, de Francia, de Inglaterra y de Bélgica, con grandes aparejos exclusivamente destinados á la entrada y salida de los operarios. Su pieza principal consiste en un sistema de dos largas vigas ó tirantes verticales que se hacen mutuamente equilibrio, en cada uno de los cuales hay fijadas unas pequeñas plataformas equidistantes, sobre las que se colocan los operarios. Los tirantes, puestos en movimiento por una máquina, suben y bajan alternativamente, enfrente y en sentido inverso uno de otro. En las estremidades de estas oscilaciones ó puntos muertos, las plata-

formas del un tirante se encuentran frente á frente con las del otro. Durante el pequeño intervalo de reposo en el cambio de movimiento de cada oscilacion, los operarios pasan del un tirante al otro, segun que tratan de subir ó bajar. Al cabo de un cierto número de oscilaciones se encuentran en la superficie ó en el fondo del pozo, sin haber tenido otro trabajo que el de trasladarse horizontalmente un pequeño trecho unas cuatro veces. Este modo de entrar y salir los operarios, no está sin embargo enteramente libre de riesgos, y por otra parte, este arreglo ocupa todo el pozo, ó cuando menos una gran parte de él, y requiere una máquina especial, siendo por consiguiente bastante caro y no teniendo aplicacion sino para minas de mucha importancia.

Mr. Machacourt, antiguo alumno de la Escuela de minas de Saint Etienne, ha publicado en los *Anales des mines* (1845) la descripción de un paracaídas que él habia aplicado á los toneles ordinarios en un pozo de las minas de ulla de Decize (Nizice). Este aparato, interpuesto entre el tonel y el tiro ó maroma á que está suspendido, consiste en dos barras de hierro que se cruzan y que giran sobre un perno horizontal, por el estilo de las cuchillas de unas tijeras ordinarias. Cuando el tiro de suspension se encuentra en tension por el peso del tonel, las dos barras se cruzan bajo un ángulo de poca abertura, y las estremidades de sus ramas inferiores se mantienen á una pequeña distancia de las correderas de madera que guian ó sujetan al tonel. Hay sin embargo unos resortes que tienden constantemente á aumentar esta abertura, cuyo efecto está impedido por cadenas que unen las estremidades superiores de las dos barras á un punto del tiro de suspension situado un poco mas arriba. Si el tiro llega á romperse, cesa su tension, y los resortes quedan en libertad de ejercer su accion; las estremidades inferiores de las barras del paracaídas van á apoyarse contra las correderas de madera, en las cuales penetran con una arista aguda, y el tonel se queda suspendido al paracaídas, que se halla agarrado y sujeto á las correderas. No tenemos noticia de si se ha seguido usando el aparato de Mr. Machecourt en las minas de Decize. Lo que es en otras minas no se ha adoptado á

pesar de la nota publicada en los *Anales des mines* en 1845.
 En 1849, Mr. Fontaine, jefe de taller en las minas de Anzin (Dep. du Nord), ha establecido en uno de los pozos, llamado *Tinchon*, un paracaidas bajo el mismo principio del de Mr. Machecourt, pero cuya construccion está mejor entendida. En el paracaidas de Fontaine, las dos barras de hierro terminadas en garfios que, en caso de necesidad, deben penetrar ó introducirse en la madera de las correderas, giran sobre los pernos horizontales paralelos, sostenidos sobre una especie de chapa, fija invariablemente á un vástago vertical de hierro, que está enganchado en el tiro ó cable de suspension. Cuando el tonel se halla suspendido del tiro en tension, los brazos del paracaidas forman entresí un ángulo, cuya abertura está limitada de modo que los garfios no pueden tocar á las correderas, si el tiro llega á romperse, la accion del resorte empuja hácia abajo el vástago y todo el aparato del paracaidas. Este aparato cae por consiguiente con mas rapidez que el tonel, y este descenso mas rápido determina infaliblemente, á consecuencia de una disposicion muy sencilla, una mayor abertura ó separacion de las barras de hierro, cuyos garfios se clavan en las correderas. Un sombrerete de palastro, ingeniosamente añadido por Mr. Fontaine á su paracaidas, preserva al tonel y recibe la porcion del tiro inferior á la rotura, cuyo trozo del tiro caeria sine sobre la cabeza de los operarios, causándoles tal vez la muerte ó euando menos lesiones muy graves.

El paracaidas de Mr. Fontaine ha evitado ya muchos accidentes y salvado la vida á 16 operarios. Se han verificado ensayos los mas concluyentes en presencia de los señores ingenieros de minas del departamento del Norte, y en Bélgica ante los ingenieros de minas de la provincia de Hainaut; el aparato ha funcionado completamente en circunstancias que se ha procurado presentar muy difíciles.

Cuando se rompe el tiro, el acto de la detencion del tonel se verifica á poco tiempo y á corta distancia. Podria temerse tal vez que los operarios, bajando dentro de un cajon animado de una gran velocidad, como la de $2\frac{1}{2}$ á 3 metros por segundo, recibiesen algun daño por la conmocion inesperada que experi-

mentarian; pero es fácil impedir, ó cuando menos atenuar mucho este recelo de peligro, colocando á los operarios sobre plataformas sostenidas por resortes ó con alguna otra disposicion susceptible de producir un efecto análogo.

La comision de la Academia de Ciencias de Paris, en su sesion pública de 30 de enero de este año para la adjudicacion de premios, ha propuesto para uno de 1.200 francos á Mr. Fontaine, por su paracaidas perfeccionado, cuya eficacia y buena construccion han sido comprobadas por una esperiencia de muchos años en diferentes minas, y por los ensayos concluyentes hechos por los ingenieros de minas belgas y franceses.

La misma comision propone tambien otro premio de 1.200 francos á Mr. Machecourt, por haber ejecutado, empleado y descrito con anterioridad un aparato de la misma especie.

J. E.

ESTADISTICA NACIONAL.

Esportaciones de minerales cobrizos y de cobre cementado, verificadas en Santiago de Cuba durante el año de 1853.

COMPAÑIAS.	Mineral bruto.		Cobre cementado.			Derechos satisfechos.	
	Ton. españ.	Qts.	Lib.	Ton. españ.	Qts.	Lib.	Pes. fuertes. Cent.
Consolidada ó							
Cobre. . .	11956	18	80	138	13	60	18179 81
S. José ó Cuba.	3994	»	»	5	12	»	5886 31
Santiago. . .	869	»	»	50	»	»	1424 44
	16799	18	80	192	5	60	25490 56

COMUNICADO.

Señores Redactores de la *Revista minera*.

Muy señores míos: En el año de 1848 he publicado en Madrid una memoria titulada *Descripcion de los terrenos de Valdesabero y sus cercanías en las montañas de Leon, etc.*, á la cual acompañaba un pequeño mapa geológico de aquel territorio. Los muchos é interesantes fósiles que en el mismo habia descubierto exigian un trabajo especial hecho por persona competente; y de este trabajo tuvo á bien encargarse el distinguido paleontologista Mr. de Verneuil, que le ha publicado á principios del año de 1850 en el *Boletín* de la sociedad geológica de Francia, acompañado de otra memoria mia, que si bien mas corta era hasta cierto punto una reproduccion de la primera en lo principal, con la adición de algunas nuevas observaciones. En el mismo año el profesor Hausmann, de Berlin, publicó un largo extracto de la edicion de Madrid en los Archivos de Mineralogia de Karsten y Dechen. Este mismo extracto ha sido incluido luego en el tomo del *Boletín* de la sociedad geológica de Londres, correspondiente al año de 1851, que no se ha publicado hasta el siguiente. En el tomo V de la Historia de los Progresos de la Geologia en estos últimos años, escrita por el vizconde de Archiac y publicada por la sociedad geológica de Francia bajo los auspicios del ministro de Instrucción pública, que se ha repartido al fin del año anterior, hablando del terreno cretáceo de la provincia de Leon, se cita mi nombre y al mismo tiempo el de Mr. Pratt. Hay un geólogo ingles muy distinguido que se llama así, y es individuo de las sociedades Real, Lineana y Geológica de Londres, de la Geológica de Francia, etc., el cual viajó por España; pero sobre la geologia de la provincia de Leon no ha publicado jamás una sola línea, como muchos pudieran creer. Este error en la referida historia es bien disculpable, si se considera que en los extractos aleman é ingles no se da al autor otro nombre que el de Mr. Pratt, que por cierto

no se lea en la memoria original. No sé que esté sabio, que tuve el honor de conocer en casa de Sir R. I. Murchison en Londres, haya tratado de poner la verdad en su lugar, como yo en su caso hubiera hecho. De todos modos, celoso como el que mas de mi reputacion, deber mio es hacerlo por mi parte; pues se trata de una obra de empeño, llevada á cabo por mi solo sin el menor auxilio del Gobierno, y la primera en su clase en España, pues ni antes ni despues se ha publicado hasta ahora un solo mapa acompañado de la descripcion de ningun otro de nuestros territorios de carbon de piedra.

Agradeceré por tanto á Vds., señores Redactores, se sirvan insertar en la *Revista* esta aclaracion; quedando de Vds. atento seguro servidor y amigo q. b. s. m.

CASIANO DE PRADO.

VARIEDADES.

Conocida es de nuestros lectores la demanda de injuria y calumnia entablada contra los redactores de la *Revista minera* por el presbitero La Cerda, inventor del *títulado* procedimiento *electro-químico para el beneficio de toda clase de metales*, á consecuencia de una variedad inserta en el núm. 75 del mismo periódico; hoy tenemos la satisfaccion de comunicarles la resolucion que en primera instancia ha recaído sobre tan infundada querrela, insertando integra la sentencia que ha sido notificada al procurador de la *Revista*.

«En la villa de Madrid á 29 de abril de 1854. El Sr. D. Manuel Angel Gonzalez, juez de primera instancia del distrito de Palacio de esta capital, por ante el infrascrito escribano de S. M. dijo: Ha visto esta causa criminal por querrela del presbitero D. Mariano de La Cerda y Moya, vecino de esta corte, y en su nombre el procurador D. Manuel Aguilar, de injurias y calumnias que dice estampadas en el núm. 75 de 1.º de julio de 1853 de la *Revista minera*, periódico científico é industrial redactado por una sociedad de ingenieros, en el párrafo bajo el epigrafe

de *Varietades*, relativo al resultado de subastas de cobres de las minas de Rio-Tinto, de los que parte se benefician por la empresa de dicho querellante por el procedimiento electro-químico, en la que como ingenieros que forman parte de la redaccion de dicho periódico fueron encausados Don Agustin Martinez Alcibar, casado, de 33 años, inspector de minas; D. Pio Jusué y Barreda, soltero, de 34, y D. Ramon Rua Figueroa, de 29 é igual estado, ingenieros del mismo ramo, procesados por ello por vez primera, y en libertad por no haberse decretado su prision, y que por su resultado, el del artículo en que se supone injuriado y calumniado el querellante, lo espuesto y probado por este, y asi bien por los procesados. Considerando que al referirse en dicho artículo el resultado de las subastas de los cobres de Rio-Tinto, si bien se hicieron consideraciones acerca de él, y se presentaron otras que se habian ya tratado científicamente anteriormente, no por ello se ha calumniado ni injuriado ni á D. Mariano de la Cerda ni á la empresa que dirige, mayormente si se atiende á los antecedentes del particular é informes y resoluciones oficiales en él dictadas y á las esplicaciones dadas por los encausados, ya en el proceso, ya en el juicio de paz y ya en los números 78 y 81 del mismo periódico (1). Vistos los artículos de los capitulos 1.º, 2.º y 3.º del título 11 del libro 2.º del Código criminal. Declarando no haber habido nulidad en el procedimiento, debia de absolver y absolvía de la querrela de calumnias é injurias á los citados D. Agustin Martinez Alcibar y demas colaboradores de la redaccion de la *Revista minera*, propuesta contra ellos y los demas redactores del artículo referido por el citado procurador Aguilar, sin hacer especial condenacion de costas, pues cada parte satisfará las

(1) El núm. 78 contiene los artículos siguientes relativos al caso :
Sobre beneficio de los minerales de Rio-Tinto.

Observaciones sobre el procedimiento titulado *electro-químico* establecido en Rio-Tinto por la empresa La Cerda.

Varietades.—Núm. 81.—Defectos de la organizacion administrativa del establecimiento nacional de Rio-Tinto.

(N. de la R.)

suyas y sus gastos del juicio y las comunes por mitad. Pues asi definitivamente juzgando por este auto en vista lo mandó su señoría, de que yo el escribano doy fé.»

Sin embargo de que las muchas cuestiones pendientes entre las diversas empresas de minas de carbon de Espiel y Belmez y la falta de buena direccion en las labores limitan mucho la explotacion del excelente combustible de aquella cuenca, el producto anual de ulla obtenido en estos últimos años no bajará de 400.000 quintales, debiendo aumentar mucho desde ahora porque solo una empresa está fabricando y vendiendo sobre 1.000 quintales diarios de cok, que en su mayor parte se llevan á las oficinas metalúrgicas situadas en los términos de Linares, Baños y Carolina en la provincia de Jaen.

El número de muertes violentas que han acaecido en las minas de carbon de Inglaterra, Wales y Escocia desde 21 de noviembre de 1850 hasta 31 de diciembre de 1852 asciende á 2.143.

De ellas por esplosiones.	645
Por desprendimientos ó hundimientos.	744
Por accidentes en los pozos.	457
Por otras causas.	297

2143

lo que corresponde á la proporcion de 1.016 muertos por año, sin contar con el número mucho mas crecido de heridas y contusiones mas ó menos graves.

El 25 del mes de abril próximo pasado se inauguró en Almería la fábrica de desplatacion por el ingenioso sistema de

Pattinson, propia de los señores Heredia de Málaga, de cuyos trabajos de construcción dimos cuenta oportunamente. A este acto asistieron todas las autoridades de la capital, el inspector del distrito y el único ingeniero que hay hoy en la provincia, con varios convidados, á cuya presencia se procedió á la cristalización del plomo en una de las calderas, verificándose esta operación tan pronto y con tal perfección, que en nada tienen que envidiar nuestros operarios, hijos todos del país, á los mas prácticos del extranjero. Esta fábrica se conocerá con el nombre de *Santo Tomas*.

El taller de calderas, que consta de un solo juego de 8, inclusa la del plomo pobre, siendo sencillo en su construcción, reúne las mejores condiciones de desahogo, ventilación y comodidad para el obrero, dándole cierto aspecto de magnificencia 7 arcos de sillería que forman la nave, sobre los cuales apoyan las maderas del techo que tiene una elevación de 10 varas. Dos hornos reverberos con plaza de piedra, uno de dulcificación de plomos y otro de reducción de óxidos, completan los aparatos de este vasto taller.

La casa de los señores Heredia, que fue la primera que importó en España un descubrimiento que ha hecho una gran revolución en la metalurgia del plomo y del que nuestro país quizá mas que ningun otro ha obtenido y está llamado á obtener ópimos frutos, cuenta hoy en la costa del Mediodía con cuatro juegos de calderas, dos en Adra, uno en Motril y el último el de que nos ocupamos. Plácenos sobremanera consignar el fruto de los esfuerzos de nuestros capitalistas por el desarrollo de la industria nacional, que sirve de fuente copiosa á millones de familias.

Continúa la escasez del cok en la costa de Levante y el poco que llega sale ya á 20 y 21 reales el quintal en la playa: con este precio se hace imposible fundir los minerales de Cartagena y las últimas clases de los de Sierra Almagrera, que contienen una escasa cantidad de plata. Este contratiempo oca-

sionará indudablemente la paralización de un gran número de minas.

El Gobernador de Almería ha prohibido terminantemente el uso del combustible vegetal en las fundiciones: esta providencia dictada en favor de la agricultura, apaga por de pronto un gran número de los hornos conocidos con el nombre de *boliches*, que tanto plomo han presentado al mercado á pesar de su construcción especialísima que ha adquirido tan notable celebridad. Si esta medida se lleva á cabo con el rigor con que se ha dictado, es muy probable que se aumente en la costa el número de los reverberos ingleses, cuyo manejo se ha hecho también familiar á los operarios de aquel país.

La Academia de ciencias de París en sesión de 1.º del corriente ha admitido en su seno á Mr. Ed. de Verneuil. Debida era esta distinción al ilustre paleontologista, al incansable geólogo, cuyos viajes por Francia, Inglaterra, España, Alemania, Rusia y América han llamado tanto la atención; cuyo celo é interés por las ciencias, en el cultivo y adelanto de las cuales ha sacrificado cuantiosas sumas de su propio peculio, no menos que las bellas prendas de su alma, le han grangeado tantos amigos y apasionados. Nueva es esta que será recibida con particular satisfacción por cuantos le conozcan; pero sobre todo por los que, como el que escribe estos renglones, han tenido la buena suerte de tratarle de cerca y de pasar en su compañía muchos días, acaso con el martillo en la mano, animándose con su ejemplo é instruyéndose con sus consejos y doctrina.

Uno de estos días debe llegar á Madrid para dirigirse á las montañas de Valencia, en cuya ciudad se reunirá con Mr. Collomb, que le acompañará en el presente año en sus viajes por la península.

Mercado de metales. Londres 20 de abril de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	2	1
Cobre ingles de regular afino, ton.	126		
el mejor.	129		
de la América del Sur (Chile).	127 á 128		
Estaño ingles afinado.	127		
comun en barras.	125		
Hierro de Wales en Londres.	10-0 á 10	5	
en Wales.	8-2-6 á 8	10	0
de Staffordshire, en id.	11-10 á 13	0	
en hojas sencillas.	12-10 á 14	0	
Hierro colado en lingotes, n.º 1, de Wales.	4-5-0 á 5	15	0
Barras en rails.	7-15 á 8	0	
Plomo ingles en barras.	25-0 á 25	10	
en hojas.	26-0 á 26	10	
minio.	26-0 á 26	10	
albayalde.	29-10 á 30	0	
Plomo español.	24-0 á 25	0	
Zinc en hojas.	31-10 á 32	0	

Mercado de Swansea 18 de abril de 1854.

Producto medio.	Precio medio por tonelada.
Minerales de cobre extranjeros.	16 $\frac{5}{8}$ p. % Lib. 17 15 0

De ellos se han vendido 59 toneladas de mineral español, y de estas 37 solo contenian $2\frac{5}{8}$ por 100, es decir, que ni con mucho habrán alcanzado á cubrir los gastos de transporte y comisiones.

Bajo el nombre de mineral Peninsular se han vendido 269 toneladas de 4, 5 y 6 por 100.

Para el 9 de mayo se habrán puesto en venta 91 toneladas de minerales cobrizos españoles.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Ilmo. Sr.: La Reina (Q. D. G.) se ha enterado del resultado que ofrece el espediente instruido por consecuencia de la detencion verificada por la administracion de derechos de puertas y aduanas de esta corte de un frasco de hierro conteniendo tres arrobas y quince libras de azogue por haberse presentado al despacho sin la debida documentacion. En su vista, considerando la urgente necesidad que existe, tanto en beneficio del servicio público, como con el fin de evitar dudas y perjuicios á los conductores, de adoptar una medida que, cortando abusos, establezca una marcha fija y segura en las espediciones del género de que se trata; S. M., de conformidad con lo espuesto por esa Direccion general y por la de casas de moneda, minas y fincas del Estado, ha tenido á bien resolver que para circular libremente por el reino el azogue procedente de las minas del Estado y de particulares, debe ir acompañado de la correspondiente guia, segun asi se halla prescrito en el real decreto de 21 de mayo del año próximo pasado.

De real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 2 de mayo de 1854. =Domenech.= Sr. Director geneneral de Aduanas y Aranceles.

Noticia del depósito de lignito de Torrelapaja. (Aragon).

En la actualidad, y efecto de causas de todos conocidas, la industria metalúrgica de la costa del Mediterráneo está pasando

por una crisis bastante apurada á causa de la falta de combustible ingles, del cual desde su principio se alimentan los hornos de las provincias del Mediodía, causando inmensos perjuicios por su carestía y subido precio; y en su vista el Gobierno de S. M., celoso y previsor, ha dispuesto el estudio de las tres cuencas carboníferas que despues del gran depósito de Asturias siguen en importancia y porvenir.

El depósito de combustible de que vamos á ocuparnos, sin pertenecer al terreno de la ulla ni ser de la entidad que los mencionados de este grupo, no por eso deja de tener consideracion atendidas tambien las circunstancias de localidad, abundancia y buena calidad del combustible que contiene, y por estas razones creemos oportuno darlo á conocer en nuestra *Revista*, aunque sea describiéndolo á grandes trazos, único modo como por ahora podemos hacerlo por las pequeñas labores que presenta para su estudio y por el corto tiempo de que para este objeto hemos podido disponer en una expedicion practicada á diligencias del servicio.

El pueblo de Torrelapaja se halla situado como á dos leguas al Sur de la cordillera del Moncayo, y media de la linea que divide las provincias de Soria y Zaragoza. El terreno que constituye la llanura y algunos valles de la comarca corresponden al grupo cretáceo (1), sin que nos sea fácil fijar los límites hasta donde este se estiende por no habernos podido dedicar á su estudio, y se halla compuesto de diferentes capas de arcilla, marga y arenisca de diferentes colores, recubierto todo por una gruesa de caliza grosera algo arcillosa y bastante blanda, cuyos pedazos se separan con frecuencia en trozos mas ó menos redondeados.

Por la parte de Levante, á media legua de la poblacion, se encuentra el barranco de Valle-hermoso, que corre próximamente de S.E. á N.O. con mas de tres kilómetros de longitud, y este es el centro principal del depósito de lignito hasta ahora reco-

(1) Véase la pág. 206 de este tomo, al hablar del criadero de asfalto de esta localidad.

nocido: por los dos extremos longitudinales de este Valle ya se ha descubierto en algunas calicatas y pozos combustible de la misma calidad y con iguales circunstancias de yacimiento que el del centro del Valle; así es que cuando menos tiene hasta ahora reconocida una legua de longitud esta formacion. Respecto á su anchura no puede marcarse ninguna absoluta, pues detras de las dos faldas ni en la llanura no se han hecho investigaciones por donde pueda saberse todavia.

Los trabajos mineros que en Valle-hermoso se hallan planteados por diferentes sociedades y particulares para la explotacion, no pasan en el dia de 30 metros de profundidad en los diferentes pozos abiertos, algunos de ellos distando entre sí mas de dos kilómetros, y resulta que se han cortado ya á diferentes alturas tres capas de carbon, cuyo espesor medio está entre 1 metro y 0,60^m, que como se ve son límites de bastante consideracion, y estas capas aparecen cortadas en todos los pozos, habiendo otras mas delgadas y de menos entidad: la direccion general que siguen es de S.E. á N.O., ó sea la del Valle con diferentes inclinaciones, que varían entre 42° y 53° hácia el N.E., y se observa que con la profundidad disminuye la inclinacion; el terreno está cubierto con la caliza mencionada, á la que siguen en profundidad diferentes capas de pizarra arcillosa y arcilla alternando con las de carbon, presentándose accidentalmente cristales de yeso.

El resultado es, como se ve, que solo á 30 metros de profundidad se han cortado ya tres capas de carbon con un espesor de consideracion y que siguen una direccion constante en toda su longitud, escepto las curvas que son comunes á estas formaciones y á las de la ulla que, aqui tambien se verifican, y respecto á su inclinacion, el disminuir esta con la profundidad es señal que podrán cortarse nuevas capas avanzando las labores en este sentido.

El lignito que producen las capas hasta ahora descubiertas es de muy buena calidad en su clase, y de uso muy conveniente para todos los procedimientos en que es necesario que obre por la accion de la llama y el calor que de este modo desarrolla. Con el carbon menudo de algunas minas se ha ensayado

526

hacer coque en montones al aire libre, y si bien se ha conseguido algo, según los informes que hemos recogido, ha resultado mucha pérdida y el coque bastante ligero y con poca adherencia, como no puede menos de suceder atendida la diferencia que para esto hay entre el lignito y la ulla. Otra sociedad ha traído al efecto carboneros asturianos prácticos en estas operaciones, pero efecto del mal planteo de ellas y de obrar enteramente por rutina, tampoco han tenido buen resultado, debido sin duda á defectos de manipulación. Así es que encontrándose estas minas en el interior y á mucha distancia de los puntos donde pueda consumirse este carbón en crudo y que resulte á un precio módico, hemos aconsejado á algunas de las sociedades explotadoras hacer un ensayo para carbonizarlo en vasos cerrados, valiéndose para ello de hornos á propósito, que juzgamos serán los más convenientes los circulares ó elípticos de doble puerta que se emplean en Rive-de Gier (Francia), ó sus análogos que al efecto hemos visto puestos en uso para la carbonización de la ulla en el establecimiento de Santo-firme (Asturias).

De este modo y reducido á coque el carbón que sea necesario del mucho que pueden producir estas minas, podría tener salida segura y emplearse revuelto con el carbón de encina en las fábricas de fundición de esta provincia, de las que solo hay ahora dos en actividad, una en término de Calcena, y otra en el de Ateca, además de las que se establezcan necesariamente en adelante, atendido el desarrollo que la minería va tomando, especialmente respecto á los minerales cobrizo-argentíferos que tanto abundan y que tienen que beneficiarse en el país.

En resumen, este depósito de combustible que como lignito es de la mejor calidad que darse puede, presenta un lisonjero porvenir, y por su situación cerca de los pinares de Soria se obtienen las maderas necesarias para fortificaciones á un precio cómodo, y además la ventaja de no haberse encontrado todavía aguas que molesten, de manera que con la regularidad de sus capas se presta el terreno á una entendida y económica explotación: todavía crecería mucho más su impor-

tancia si llegara á verificarse la construcción del ferrocarril proyectado de Madrid á Barcelona por Zaragoza, distando Torrelapaja de algunos puntos de su trayecto por el Valle de Jalon solo seis leguas.

J. G. LASALA.

Fábrica de hierro de Koenigshütte.

(Por la comisión de oficiales de la fábrica de Trubia, Mem. de artillería, ent. 119).

(CONTINUACION).

Marcha de los hornos altos.

La carga más generalmente empleada en los hornos altos se compone de

Coke. 2 toneladas (4,20 metros cúbicos).
 Mineral rojo. 4 $\frac{1}{4}$ á 4 $\frac{3}{4}$ centners (218,55 á 244,70 kil.)
 Mineral carbonatado. (25,78 kil.)
 Caliza. (77 kil.)

Las cargas suben al nivel del tragante por medio de una cadena sin fin, y son conducidas hasta el mismo tragante por un camino de hierro.

Cada veinte y cuatro horas se hacen dos coladas, la una á las cinco de la mañana y la otra á igual hora de la noche, recibiendo la fundición en moldes metálicos poco profundos, y cubiertos interiormente de una lechada de cal.

Para hacer la colada se quita el viento sin detener la máquina, retirando las busas y tapando las toberas con tapones cónicos de hierro colado fijos al extremo de unas barras de hierro. De este modo el aire continúa chocando en las toberas de cobre, que se fundirían sin esta precaución.

Las placas de hierro que se obtienen de las coladas son rectangulares, de 3 metros de largo, 0,28 de ancho y 0,025 de grueso.

Durante todo el año de 1849 los cuatro hornos altos estuvieron en marcha, y dieron juntos y en este tiempo los resultados siguientes:

Minerales fundidos.	Hierro obtenido.	
37.567 cent. y 55 lib. á 45 por 100.	16.815 cent.	41 libras.
132.595 id. á 35 por 100.	43.690	59
178.271 id. á 27,50 por 100.	49.024	58
5.840 de escorias de los hornos de re- calentado á 60 por 100.	3.522	50
Se ha obtenido además de lo calculado por la riqueza.	2.454	89
Total de hierro obtenido.	115.487	55

Por cada centner (51,37 kilogramos) de hierro colado obtenido se han consumido $1 \frac{1}{4}$ centners de castina, lo que daría para el año 1849 un consumo de 144.359 centners y 42 libras, pero no se han empleado mas que 129.279 $\frac{1}{2}$ centners ó quintales.

Por cada centner de hierro colado se cuentan de $8 \frac{1}{4}$ á $8 \frac{3}{4}$ pies cúbicos de coke, bien se emplee el aire caliente, bien el frio. Según esto, en 1849 se debieron haber consumido 137.704 pies cúbicos de coke, pero no se han quemado mas que 137.560.

En fin, para calentar el aire se han gastado en todo el año en las estufas 3.410 toneladas de escarbillas ó coke menudo de los hornos de zinc.

Resumiendo la campaña de 1849 se viene á los resultados siguientes:

El mineral carbonatado calcinado calculado á 45 por 100 de su riqueza, ha dado.	45,95	por 100.
El mismo crudo á 35 por 100.	33,71	
El mineral rojo á 27,50.	28,09	
Las escorias á 60,00.	61,28	

Por cada centner de á 110 libras de hierro colado obtenido se han consumido de coke

Con aire caliente.	8,41	pies cúbicos.
Con aire frio.	8,52	
Castina.	123	libras.

Durante cuatro semanas completas del mes de enero de 1849, en un solo horno alto se han hecho 1338 cargas.

Mineral rojo. . . 6170 cent.	55 $\frac{1}{2}$ lib.	} 7006 carg. 82 $\frac{1}{9}$ lib.
Id. carbonatado. 669	"	
Escoria de recalentado.	167 27	
Castina.	2423 55	
Coke.	2676 toneladas.	

Cada carga se componia de

Coke.	2 toneladas.
Mineral rojo.	4 $\frac{3}{4}$ á 4 $\frac{1}{2}$ centners.
Id. carbonatado.	$\frac{1}{2}$
Caliza.	1 $\frac{1}{8}$

Producto de hierro colado, 34,50 por 100 de la carga.
Coke quemado por cada centner de fundicion, 8 pies cúbicos.

Presion del viento, 6 pulgadas.
Temperatura de idem, 60 á 80° Reaumur.

Durante el mes de que nos vamos ocupando, los productos del horno han sido los siguientes:

Fundicion en placas.	1886 centners.	55 libras.
Residuos de la colada.	470	"
Hierro empleado en placas, etc.	20	"
Total.	2376	55

En el mes de enero de 1850, el mismo horno alto en cinco semanas de trabajo ha dado los resultados siguientes:

Número de cargas.	1764 ó sea al día de 41 á 59.	
Mineral rojo..	7950 centners y 27 $\frac{1}{2}$ libras.	
Carbonatado.	882	
Escorias de recalentado.	172	55

<i>Total.</i>	<u>9004</u>	<u>82 $\frac{1}{2}$</u>
-----------------------	-------------	------------------------------------

Caliza.	2680	27 $\frac{1}{2}$
Coke.	5528 tonel., de 82 á 120 diar.	

Con estos consumos los productos han sido:

Hierro colado en placas.	490 centners. 70 libras.	
Id. de canales, filtraciones, etc.	1997	»
Objetos moldeados..	441	95
<i>Total.</i>	<u>2629</u>	<u>55</u>

Tenemos, pues, en este mes:

Riqueza de los minerales, 29 por 100.

Consumo de coke por centner de hierro, 9 $\frac{1}{2}$ pies cúbicos.

Presion del viento, 5 $\frac{1}{2}$ á 6 pulgadas.

Temperatura de idem, 60° Reaumur.

El mismo horno alto marchando con aire frio ha dado en el mes de enero de 1851, en cinco semanas de trabajo, los resultados siguientes:

Número de cargas.	1813 ó sea por día de 47 á 59.	
Mineral rojo..	7683 cent. 55 lbs., de 192 á 265 cent.	
Carbonatado.	1359	82 $\frac{1}{2}$ 53 44
Escorias..	226	55
<i>Total.</i>	<u>9269</u>	<u>82 $\frac{1}{2}$</u>

Castina.	5456
Coke.	3626 toneladas, ó 96 á 118 por día.

Los productos del horno en este tiempo han sido los siguientes:

Hierro colado en placas.	1673 centners 60 libras.	
Id. de canales y filtraciones.	1040	»
En objetos moldeados.	94	50
<i>Total.</i>	<u>2808</u>	<u>»</u>

Cada carga se compone de

Coke.	2 toneladas.
Mineral rojo.	4 á 4 $\frac{1}{2}$ centners.
Carbonatado.	$\frac{3}{4}$ id.
Castina.	1 $\frac{5}{8}$ á 1 $\frac{3}{4}$ á 1 $\frac{7}{8}$ id.

En suma, en enero de 1851 los resultados de un horno han sido:

Riqueza de la mezcla, 30 por 100.

Coke consumido por centner de hierro, 9 pies cúbicos.

Presion del viento, 5 á 5 $\frac{1}{4}$ pulgadas.

Temperatura de idem, la ordinaria.

Personal para los hornos altos.

En cada horno se emplean en 24 horas once operarios, que son:

- 2 fundidores.
- 4 cargadores.
- 2 encargados de subir las cargas.
- 2 para llevar el coke de las pilas al pie del horno.
- 1 para retirar las escorias.

A todos estos operarios reunidos se les paga á destajo, á razón de 0,21 francos (9 silber-grossens y 9 peniques) por quintal (centner) de hierro colado obtenido; de modo que la mano de obra de un horno alto se eleva semanalmente de 150 á 150 thalers (556,50 á 482,50 francos).

El abono que se hace por centner de hierro se reparte en la proporción siguiente entre los diversos operarios.

2 fundidores.	4,40 partes.
4 cargadores.	7,40
2 para subir las cargas.	2,76
2 para traer el coke.	2,76
1 para retirar escorias.	1,38

Las escorias de los hornos altos de Koenigshütte son verdosas con zonas blanquecinas (*rubanées*), muy bien vitrificadas exteriormente y con un núcleo puerroso en el interior, lo cual toman en la fábrica como un indicio favorable para la marcha del horno.

El análisis químico de una de estas escorias ha dado los resultados siguientes:

Silice.	40,12
Cal.	36,02
Arcilla.	15,37
Oxido de manganeso.	5,80
Azufre.	0,70
Alcalis que vienen de la castina.	2,25
Protóxido de hierro.	1,25
Total.	101,51

Fabricación del metal fino.

Durante largo tiempo se han empleado en Koenigshütte para la fabricación del metal fino dos hornos ó *fineries* á la inglesa,

de á 6 toberas cada una; pero hace ya nueve años que se introdujeron para esta fabricación hornos de reverbero calentados por los gases combustibles producidos en un generador por el método de Mr. Faver Dufour.

El principio de estos hornos se reduce á producir gases combustibles por la calcinación del carbon de piedra en una especie de cubilote que sirve de hogar, y al que se comunica aire por una tobera inferior. Estos gases combustibles pasan del generador á un horno de reverbero, y al pasar por encima del puente de éste, se mezclan con una capa de aire atmosférico que se introduce por la bóveda, y que los hace arder, dirigiendo la llama sobre el hierro colado que está en la solera del reverbero. Hay además dos toberas, una á cada lado del horno, que durante el período del afino lanzan aire sobre el baño de hierro colado que se trata de afinar.

Comparando este método con el inglés, han encontrado después de muchas experiencias las ventajas siguientes en favor del primero.

En la *finería inglesa*, la merma del hierro colado es de un 10 por 100; y el consumo de coke de 2 1/2 á 3 pies cúbicos por cada centner de metal fino obtenido.

En el horno de reverbero la merma no pasa de 6 1/2 á 7 por 100; y el consumo de combustibles es de 1,20 á 1,50 pies cúbicos de carbon por centner de metal fino. Además, aun prescindiendo de las consideraciones económicas, el afino es más completo en estos aparatos, lo cual es de la mayor importancia en una fábrica en que la fundición contiene bastante fósforo y silicio.

Las dimensiones principales de los hornos para fabricar metal fino son las siguientes. La longitud de la solera es de 9 pies prusianos, y su anchura 4 pies y 4 pulgadas. La altura de la bóveda sobre la solera, es de 23 pulgadas en la puerta de trabajo. La longitud del puente es de 4 pies, y la anchura del horno en el extremo opuesto de 2 pies solamente.

El conducto que lleva la llama desde el pequeño puente á la chimenea tiene 94 pulgadas de largo, 28 de ancho y 8 de altura. El cubilote generador de los gases tiene 6 pies y 5 pulga-

das de altura, siendo su seccion interior un rectángulo de 4 pies de largo, que corresponden á la anchura del reverbero, y 21 pulgadas de ancho. En el centro la anchura del cubilote es de 24 pulgadas y lo mismo en la base; de modo que su forma interior es la de un prisma rectangular coronado por una pirámide truncada. El fondo del generador está formado por una placa llena de agujeros, que permiten la entrada del aire lanzado por una tobera subterránea. Debajo de la citada placa hay un cenicero abovedado de 6 pies de altura. El conducto ó canal de comunicacion del generador con el laboratorio del reverbero tiene 4 pies de ancho, 24 pulgadas de largo, y está coronado por una bóveda que tiene 10 pulgadas de altura en el centro, y 5 en los costados ó pilares.

Una caja de chapa de hierro incrustada en la bóveda da entrada al aire que se ha de mezclar con los gases combustibles. La inclinacion de la caja de aire es de 50° sobre la horizontal, y el borde de la caja está á 4 pulgadas encima y á la salida del canal porque comunica el generador con el laboratorio. La capa de aire que entra en el horno, ó lo que es lo mismo la salida ó boca de la caja, tiene una longitud de 0,72 metros y una altura ó grueso de 0,012 metros ó $\frac{1}{4}$ de pulgada. Las dos toberas laterales de que hablamos anteriormente están practicadas en las paredes laterales del horno, poco mas ó menos al nivel del baño de hierro, é inclinadas hácia él unos 30°. Una de estas toberas dirige el viento hácia el agujero de colada, situado enfrente de la puerta de trabajo, y la otra hácia el ángulo formado por el pequeño puente ó dique y la pared del horno. El diámetro de estas toberas es de 0,3 metros, y el de las busas de 0,02 metros.

La solera del horno, formada de arena un poco arcillosa, tiene 8 pulgadas de grueso, y suele durar dos ó tres años.

La bóveda y las paredes, en lugar de ladrillos están construidas con una cuarcita blanca de grano fino que se encuentra en Strehelen, en la Baja Silesia.

A pesar del gran calor que reina en el interior del horno, estas bóvedas duran perfectamente tres meses y á veces mas.

La presion del viento es sumamente baja para la tobera in-

ferior del cubilote, y el aire se inyecta por ella siempre á la temperatura ordinaria.

En la caja por donde se introduce el aire para la combustion de los gases, la presion es de 3 pulgadas de mercurio, y la temperatura del mismo aire es de 100° durante la fusion del hierro, y solamente de 30 ó 40° durante el periodo del afino.

En fin, por las dos toberas laterales, se introduce el aire á la presion de 5 pulgadas de mercurio; no se sopla durante la fusion y durante el afino, el aire se inyecta á la temperatura de 30 ó 40° solamente.

Para los 4 hornos altos hay 3 hornos como el descrito, pero solamente 2 de ellos estaban en actividad en el momento de nuestra visita.

El aparato para calentar el aire para los tres está en uno de ellos, en el canal que media entre el laboratorio y la chimenea.

Noticia sobre la causa de los movimientos de rotacion y de traslacion de la tierra, y sobre otros diversos fenómenos á que aquella da lugar; existencia de un solo fluido eléctrico, y nueva teoría electro-química: por Mr. J. Cornu.

(Bull. de la Soc. geol. de France.—2.ª serie, tom. 10).

Se verifica á nuestra vista en el universo una serie de grandes fenómenos, cuyas causas permanecen ignoradas todavía. Todas interesan á los físicos y astrónomos, pero las hay que entran en el dominio de la geología, y en prueba de ello basta enunciar las tres proposiciones siguientes:

1.º Todos los globos dotados de luz propia se mantienen á grandes distancias unos de otros por el efecto de un agente físico; cuya accion es incesante y cuya fuerza escede á su gravitacion. Este agente les imprime un movimiento de rotacion y aun á algunos un movimiento de traslacion alrededor de otros. Por sus variaciones es la causa de los cambios que se operan mas ó menos lentamente en sus posiciones relativas.

2.º Este mismo agente es el que produce la rotacion de la tierra y de los otros planetas, su traslacion segun una elipse poco prolongada y los movimientos de los satélites y hace depender la forma de las órbitas del estado exterior de cada globo que se mueve.

El mismo es el que produce los fenómenos de segundo orden conocidos bajo los nombres de magnetismo terrestre y auroras boreales.

3.º Cuando un planeta sufre una revolucion fisica muy intensa, la accion del mismo agente hace cesar su rotacion. Desde que esta concluye, el planeta tiene que cambiar su órbita en una elipse muy prolongada, de suerte que pasa á ser un cometa y no vuelve á tomar su primer estado sino cuando ha terminado su paroxismo y comienza de nuevo la rotacion.

Las tres proposiciones tienen un enlace demasiado íntimo para no ocuparnos, siquiera sea rápidamente, de las dos primeras; á pesar de que solo la tercera puede interesar directamente á la sociedad geológica, para quien está escrita esta noticia.

Sin examinar ahora si las revoluciones que la tierra ha sufrido han sido ó no bastante importantes para transformarla en cometa durante su accion, es esencial probar la existencia de la tercera proposicion, y tanto mas cuanto que está demostrado en geología que en general las revoluciones en nuestro globo han aumentado de intensidad á medida que se han sucedido; esto conviene con la idea de que es necesaria una fuerza cada vez mayor para romper una corteza que va aumentando en su grueso, y que puede llegar un tiempo en que nuestro planeta sufra una revolucion bastante considerable para que se verifique en él lo que vemos se realiza en los cometas.

La atraccion, propiedad de la materia ponderable, hace gravitar las masas unas hácia las otras, y produce su fuerza centrípeta. Si obrase sola, todos los globos se precipitarían los unos sobre los otros y se reunirían en una sola masa dejando desiertos los espacios celestes. Como que esto no se verifica, necesariamente hay una fuerza centrífuga que hace contrapeso á la gravitacion.

Se ha querido explicar esta fuerza centrífuga suponiendo,

para los planetas, que cada uno de estos habrá recibido una impulsión primitiva, cuya dirección no habrá pasado por su centro de gravedad: así habrá resultado un doble movimiento de rotacion y de traslacion, y este último, que se hubiera efectuado en línea recta sino hubiese habido mas que la fuerza de impulsión, se haría en definitiva, por causa de la gravitacion, segun una curva cerrada que seria la resultante de dos fuerzas contrarias. Hasta se han invocado ciertos principios de mecánica, invocando como ejemplo los movimientos del conocido juguete de la peonza.

Por ingeniosa que sea esta hipótesis, no por eso deja de ser un error. El ejemplo citado no resuelve la dificultad, pues si la peonza describe una curva al mismo tiempo que gira sobre su eje es solamente porque no está todavía regularizado su movimiento; así que lo está, ya no muda de sitio, se duerme entonces, lo que prueba que la traslacion no es un efecto necesario del impulso lateral. Despues seria preciso admitir que una fuerza que no habia obrado mas que por un instante, habría producido un efecto capaz de contrabalancear, para siempre y sin debilitarse, la fuerza de atraccion que obra incesantemente. Seria tambien indispensable que todos los planetas se hubiesen hallado en estado sólido desde su origen y que todos hubiesen recibido la impulsión de un mismo lado y fuera de su centro de gravedad. Habria sido ademas forzoso que entre todas las curvas posibles se produjese precisamente una curva cerrada capaz de mantener el equilibrio de los elementos y de dar fijeza á los climas. Prescindiendo de que una curva cerrada, que resultase de la accion combinada de dos fuerzas constantes, una centrípeta y otra centrífuga, tendria que ser un círculo. Ahora bien, los planetas no describen círculos sino elipses, uno de cuyos focos ocupa el sol, de modo que desde el afelio al perihelio la atraccion vencería á la fuerza de impulsión y vice-versa del perihelio al afelio, y estas alternancias no pueden estar acordes con la hipótesis de una impulsión primitiva. El movimiento de los cometas conviene todavía menos con esta suposición, pues es forzoso reconocer que estos marchan como si una fuerte atraccion los

precipitase á la region del sol y como si en seguida los alejase de ella una fuerte repulsion. Ni tampoco se comprende que una simple propulsion lateral haya podido producir la cicloide que describen los satélites. Por consiguiente no puede atribuirse á una impulsión inicial la causa que se opone á la gravitacion; es otra diferente. La tierra y todos los astros, incluso los cometas, deben sus distancias y movimientos al concurso mas ó menos eficaz de dos fuerzas contrarias que proceden, la una de su atraccion, la otra de su electricidad. La atraccion es la causa de la fuerza centrípeta, y la electricidad la de la centrifuga y la de todos los movimientos que de ella se derivan.

La esperiencia ha demostrado que un foco intenso de electricidad lo es tambien de calor y de luz, y no está muy distante la proposicion inversa; y nada tiende á probar mejor la identidad de estas relaciones que la electricidad de la máquina de vapor, y sobre todo el experimento que se hace con el aparato de Mr. Armstrong.

Ya en 1832 decia Mr. Arago, hablando de la luz que se asemeja á la del sol y que se obtiene en el vacío por medio de dos carbones colocados en los polos de una pila voltáica: «Este experimento es muy importante; no diré que de él se desprenda con alguna certidumbre la consecuencia que la luz del sol y de las estrellas sea una luz eléctrica, pero á lo menos se convendrá conmigo en asentar que no está probado lo contrario.»

Esta conjetura está hoy dia verificada por la esperiencia, pues sin citar los minerales piro-eléctricos y otros que se hacen fosforescentes por insolacion, ni los efectos de la luz solar en el daguerrotipo, varios experimentos directos han hecho constar los efectos eléctricos que se producen en la accion química de la luz del sol, é igualmente se sabe cuántas combinaciones y descomposiciones produce la influencia de este astro en la superficie de la tierra.

La electrizacion de la atmósfera por la accion del sol no es por otra parte un secreto para los físicos-metereológicos que saben ademas que el máximo de sus variaciones diurnas depende del estado higrométrico del aire, cuya humedad aumenta la con-

ductibilidad. Intento ahora demostrar que el sol es el que produce el magnetismo terrestre, y que esta será la prueba mas evidente de la accion electro-dinámica de este astro.

Constando que el sol comunica en cortos instantes cierta dosis de fluido eléctrico á cuerpos de poca estension, deberá transmitirla en elevadísima cantidad, durante un dia y á un hemisferio como el terrestre, cuya superficie es de mas de 127 millones de kilómetros cuadrados, y cuya atmósfera absorbe tambien una gran parte, pues los rayos del astro la atraviesan en todo su espesor. Si la electricidad que emana del sol no es tan fácil de hacerse patente como la de las máquinas eléctricas, procede de que esta, siempre concentrada en un espacio reducido, tiene una expansion brusca y enteramente local desde que se le abre paso, mientras que aquella procede molecular y aun atómicamente, con una accion incesante, en una inmensa estension á la vez y en todos los cuerpos que no se prestan á su polarizacion; asi es que solo se manifiesta su exuberancia cuando es contrariada su tendencia á la expansion uniforme.

Para esplicar las acciones electro-dinámicas que los astros ejercen entre sí, es preciso echar mano de alguna teoría. La de Dufay que supone dos electricidades ya no es admisible, pues no puede dar cuenta de todos los hechos con que la ciencia se ha enriquecido desde entonces. La teoría de Franklin, que admite un solo fluido en mas ó en menos, es eminentemente verdadera, pues con ella se esplican fácilmente todos los hechos; necesita sin embargo de mayor precision y de un complemento que intentaré agregarle por medio de la electro-química, de la cristalización y del isomorfismo. Asi trataré de demostrar que la electricidad es una, que no es libre en los cuerpos sino que estos la reciben en cantidad normal; que es el agente de las combinaciones y la causa de las descomposiciones; que la verdadera teoría de las combinaciones es la de la igualacion eléctrica; que cuando se forma una combinacion hay desprendimiento de electricidad, y que por consiguiente en los astros que el enfriamiento no ha convertido todavia en planetas, las combinaciones que se forman en su periferie son un foco inmenso de donde se desprende la electricidad que produce su fotoesfera.

(Divide aquí el autor su trabajo en dos partes: la 1.^a tiene particularmente sus aplicaciones á los fenómenos astronómicos y muy poca relacion con la geología, por cuya razon tenemos que suprimirla; en la 2.^a, que habremos de cercenar mas de una vez, para reducirla á los límites de nuestro periódico, se expresa del modo siguiente):

I. *No hay mas que un fluido eléctrico.* Observando que los péndulos de saúco electrizados por el vidrio se rechazan, que lo mismo sucede con los electrizados por la resina, y que los primeros atraen á los segundos y reciprocamente, dedujo Dufay que habia dos especies de electricidad. Esta consecuencia no es cierta por las razones siguientes:

(Se continuará.)

La mina de la ciudad de Daroca.

La mina de este nombre, ejecutada en el siglo XVI para evitar los efectos de las inundaciones tan frecuentes en aquella localidad, es un gran socavon de tales dimensiones, que puede considerarse como un tunel. Su ejecucion fue de absoluta necesidad, porque hallándose situada Daroca en el fondo de un estrecho valle, que mas bien puede llamarse barranco, y al que afluye una considerable cantidad de agua, con especialidad en las lluvias de verano, las inundaciones producian en la poblacion daños considerables, y á la mina indudablemente se ha debido la salvacion de la ciudad, si se atiende á las fuertes avenidas, que se han sucedido con harta frecuencia; despues de que se le proporcionara este desagüe.

Con este objeto en la parte alta de la ciudad y á 80 metros á la izquierda del barranco, se hizo el estudio de un socavon ó galería para dar paso á las aguas por debajo de los montes que se encuentran á esta parte y pasando fuera del recinto fortificado, único punto por donde podía abrirse con ventaja, pues por el lado derecho no era fácil y hubiera tenido que pasar por debajo del castillo, no encontrándose á distancia razonable sitio á propósito á donde fuera á romper para el desagüe ó salida.

La galería se comenzó en 20 de setiembre de 1555 y concluyó en 7 de febrero de 1562 bajo la direccion del célebre escultor y arquitecto Pierres ó Pedro Bedél, ascendiendo su coste á 28.814 libras, 19 sueldos y 3 dineros de moneda jaquesa (1). El eje de este socavon, que está en línea recta, va desde su embocadura en direccion 160° Sur, ó sea próximamente de S.S.O. á N.N.E., formando un ángulo de 43° con la direccion general de la calle Mayor de la ciudad que ocupa el fondo del valle. La parte cubierta que hay en el dia, que es lo que constituye la mina, tiene de longitud 501 metros (600 varas), y á su continuacion sigue una gran tajea ó canal descubierto de 448 metros (500 varas) formando curva hasta llegar á donde llaman la *Eslaba*, que es un plano inclinado con escalones de sillería por donde el agua se precipita hasta reunirse al Giloca: la seccion transversal tiene por término medio 7,50 metros de ancho y 8,50 de alto, formando en su cielo una bóveda de medio punto. Se halla abierto al través de un terreno terciario de acarreo, compuesto de cantos angulares cementados por tierra arcillosa muy endurecida, y solo en el fondo y á la mitad de su longitud ha cortado por uno de sus hastiales una roca caliza muy arcillosa que aparece en el exterior cerca de la embocadura y debajo de los torreones de la fortificacion de la ciudad.

En su apertura ni fue necesario el auxilio de la pólvora para quebrantar el terreno, ni fortificacion de ninguna especie, y así continúa, teniendo solo á la salida fortificados los hastiales con su arco de mampostería en un corto trecho por donde ha flaqueado, encontrándose ademas estos socavados en algunos puntos por lo mucho que las aguas han trabajado.

Para que esta obra surtiera el efecto apetecido y las aguas fueran á pasar por ella en vez de precipitarse dentro de la ciudad, se construyó desde su embocadura un gran dique de sillería de 5 metros de altura (6 varas), lo mismo de espesor y 260 metros (312 varas) de longitud formando curva, de manera que las aguas eran contenidas y conducidas por este malecon á

1. Cantidad que equivale á 543.576 reales.

la boca de la galería. Cuando esta y las obras accesorias hubieron terminado se formó una junta respetable que denominaron *del Aguaducho*, cuyo objeto era la conservación de ellas, para lo cual la ciudad contribuía anualmente con 600 libras jaquesas; pero á fines del siglo XVII esta terminó, y desde entonces ha estado á cargo de la municipalidad. En el día, efecto sin duda de la escasez de fondos municipales, estas obras se encuentran abandonadas enteramente, y según noticias que hemos adquirido hace muchos años que no se ha practicado limpia alguna; así es que tanto la parte interior del dique como el suelo del socavon se encuentran rellenos de arena y cantos rodados que las aguas han depositado, hasta el extremo que de la altura marcada al dique sobresale ya nada más que un metro, estando lo demás relleno: en la galería también el suelo está relleno; así es que no sabemos cuál sería la altura con que se abriera la escavación, y la única obra de limpia que ha solido hacerse es la de arar el suelo para que quedando removido se lleven las avenidas la mayor cantidad posible de relleno, pero naturalmente se ve que esto es nada, pues quedará compensado con la que dejen. Por esta razón y no habiendo podido ver el suelo limpio, no ha sido posible calcular el desnivel que en su construcción se le diera, pero tal como en la actualidad se halla, hemos deducido que sería $\frac{1}{500}$.

Es una lástima que una obra tan notable y de cuya conservación depende la de la ciudad, se encuentre tan abandonada y espuesta á que un día no pueda surtir los efectos benéficos para que fue construida, y por descuido de la municipalidad se vean los habitantes espuestos á los riesgos que lo estaban antes del siglo XVI.

J. G. LASALA.

ESTADÍSTICA.

ESTADOS NÚM. 5.

ALMERÍA.

La capital del distrito minero de Almería, que se halla casi en el centro de los dos grupos de minas, que dan á aquel toda la justa importancia que en el día tiene, á saber: las de la célebre Sierra de Gador, emporio de nuestros criaderos de minerales plomizos, y la no menos interesante Sierra Almagrera, cuyo rico filon Jaroso despertára no ha mucho de su letargo á la España toda, esencialmente minera algunos siglos antes, ha tenido hasta aquí poco movimiento en su puerto por la falta de vías de comunicación á los puntos productores y la consiguiente carestía de los portes: esta provincia, escabrosa por demás, no cuenta una sola carretera que merezca este nombre, y las conducciones se hacen generalmente á lomo, lo cual retrasa considerablemente todos los movimientos, y hace subir de un modo notable el precio de los primeros artículos que necesita la industria.

En estos últimos años la Sierra Alhamilla, situada á cinco leguas de Almería, el Cabo de Gata y algunas minas de las sierras inmediatas, han producido algunos minerales plomizos (galenas y carbonatos) para alimentar pequeñas fábricas más ó menos próximas al puerto, pero de escasa importancia hasta el día, cuando no merecen sino el significativo provincial nombre de *boliches*; pero es de esperar que habiéndose montado recientemente un espacioso taller de concentración de plomos por la casa de los Sres. Heredia, este establecimiento tome mayor ensanche, y tenga muy pronto Almería una fábrica por lo menos que sirva de muestra de los adelantos de nuestra metalurgia del plomo, sobre todo cuando se termine el muelle que se está construyendo hace algunos años, que ha de facilitar un fondeadero seguro, aunque reducido.

Por el estado núm. 5.º podrán verse los detalles todos del movimiento del puerto de Almería en el año de 1853, así como la recaudación verificada por el 5 por 100 y derecho de superficie de minas.

Los números respectivos, aunque no de tanta monta como los que hemos publicado de Cartagena y Adra, contribuyen á acrecer los productos de la industria minera de la costa de una manera prodigiosa.

Los plomos son todos pobres, y la mayor parte de primera calidad, suelen contener en su *maximum* 0,40 onzas de plata en quintal, siendo lo mas general 0,20 onzas, aun aquellos que proceden de la mezcla de carbonatos con sulfuros.

El derecho de superficie que figura en el estado, es todo de las minas demarcadas antes de la nueva ley: lo que es de las modernas son muy pocas las que tienen demarcación, aunque estén en razón inversa los expedientes incoados y sin concluir. Sensible es decirlo; pero así como los mineros de otros distritos están garantidos con su título real, tal como previene la ley de 1849, los de Almería no les han visto aun sino como aparece en el modelo núm. 9 del reglamento para la ejecución de la referida ley.

Es bien lamentable por cierto que esté tan atrasada la tramitación de expedientes en el primer distrito minero de España.

ESTADO NÚM. 6.

A diez leguas al Oeste de Adra existe otro punto de exportación, que va creciendo en importancia de día en día, como puede deducirse de la comparación del estado núm. 6, relativo al año 53, con el que hemos publicado en el año anterior (1).

Los plomos que figuran en él proceden de Linares, de Sierra Nevada y Sierra de Lujar, y son desplatados casi todos en el taller que los Sres. Heredia tienen montado en el mismo Motril: en la Sierra de Lujar, á cuyo pie está edificada esta ciu-

dad, cuenta también con algunas fábricas en pequeña escala para fundir los minerales plomizos que contiene.

Los minerales cobrizos y de cobalto proceden de Sierra Nevada.

Si algún día se emprenden en esta Sierra y en la de Lujar trabajos en grande escala, como debe esperarse, Motril podrá ser un puerto de grande movimiento, aunque tiene en su contra lo inseguro y abierto de la playa: si este caso llegara, un buen camino á Calahonda haría de Motril un fondeadero muy codiciado por los buques mercantes, especialmente el día en que se termine la carretera de Motril á Granada.

J. DE MONASTERIO.

(1) *Revista minera*, tomo IV, pag. 593.

ESTADO NUM. 5.

ESTADO general de la exportación de plomo y minerales, verificada por el puerto de Almería en el año de 1853, con expresion de lo recaudado por el 5 p. 100 de dichos artículos y derecho de superficie de minas.

MESES.	PARA EL INTERIOR.				PARA EL ESTRANJERO.				RECAUDACION EN RS. VN.		
	Plomo en barras.	Mineral plomizo.	Mineral cobrizo.	Albayalde.	Plomo en barras.	Mineral plomizo.	Mineral cobrizo.	Albayalde.	5 por 100.	Derecho de superficie.	TOTAL.
Enero.....	6214	400	»	»	2177	500	»	20884	8590	29271	
Febrero.....	5089	83	»	»	5707	»	»	22125	9432	31557	
Marzo.....	7051	50	»	257	7200	»	»	37759	13310	51270	
Abril.....	2498	26	1004	590	11136	»	»	45533	15484	61017	
Mayo.....	4692	5	»	»	12262	»	»	55038	15469	70507	
Junio.....	5715	50	»	535	10740	160	»	54678	5411	60089	
Julio.....	5633	7	2200	204	8100	»	»	46271	12826	59097	
Agosto.....	4475	47	194	208	15087	14	»	48848	8858	57676	
Setiembre..	2515	70	550	74	4950	»	»	21678	11745	33423	
Octubre....	7531	396	»	6	5360	»	»	36076	9214	45291	
Noviembre..	2224	480	500	50	2570	»	»	16231	6460	22691	
Diciembre..	4548	290	»	50	1849	8	»	19301	11261	30362	
Total.....	55891	1864	4498	1754	85138	682	10502	424392	128061	552453	

ESTADO NUM. 6.

ESTADO general de la exportación de plomo y minerales, verificada por el puerto de Motril en el año de 1853, con expresion de lo recaudado por el 5 por 100 de dichos artículos y derecho de superficie de minas.

1853.	PARA EL INTERIOR.				PARA EL ESTRANJERO.				DERECHO DEL 5 p. 100 RECAUDADO POR...			RECAUDACION TOTAL.							
	Plomo en barras.	Mineral plomizo.	Mineral cobrizo.	Mineral de cobalto.	Plomo en barras.	Mineral cobrizo.	Mineral de cobalto.	Plomo.	Mineral plomizo.	Mineral cobrizo.	Mineral de cobalto.	Derecho de superficie de minas.	Rs. vn.	Rs. vn.					
															Quintales.	Quint.	Quint.	Quint.	Quint.
1.º Semestre.	15385	37	697	488	18485	379	»	50950	25	96	20	520	7	»	133	51700	18		
2.º Semestre.	15814	»	3614	1281	4712	1208	»	218	54236	»	»	1493	13	1351	20	66	37146	53	
Total....	27199	37	4511	1769	889	23197	1587	218	85186	25	96	20	2013	20	1531	20	199	88847	17

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcoholá 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
		Rs. vn.	Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
231	340	680	268	67	"	"	"	"	185	138 ⁷⁵	87	65 ²⁵

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	5.220	6.406	De Pavas, Almeria, Villaricos, Contratistas y Malaga.	704	"

Adra 30 de abril de 1854.

de Adra en el presente mes á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.							Rs. vn.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.	
122	97 60	410	328	18816	23926	24622 60	73867 26	74547 26

Adra 26 de abril de 1854.

VARIETADES.

Hemos sido de los últimos en anunciar que nuestro amigo y compañero el ingeniero del Cuerpo de minas D. Manuel Fernandez de Castro habia presentado al Gobierno un proyecto de su invencion para evitar los choques de los trenes en los caminos de hierro. Hoy podemos decir á nuestros lectores que hemos oido al Sr. Castro la esplicacion de su invento, que tan ingenioso como sencillo está al alcance de todo el que tenga algunas nociones de las teorías electro-galvánicas. A la hora en que escribimos estas lineas se habrá reunido ya para conferenciar con el inventor la comision de ingenieros de caminos que el Gobierno ha nombrado con este objeto. Parcos siempre en tributar elogios aguardamos á saber la opinion de tan dignos jueces para emitir la nuestra, pues sentiriamos que el espíritu de compañerismo y nuestra amistad pudiera estraviarnos. En cuestiones de hechos no hay mejor elogio ó censura que presentar los resultados, y afortunadamente el Sr. Director general de Obras públicas con un celo que le honra se ha apresurado á acoger la proposicion del Sr. Fernandez de Castro, permitiéndole que elija

en el camino de hierro de Aranjuez el parage que, de acuerdo con la comision, crea mas conveniente para ensayar su invento.

Ya se han encargado al extranjero los aparatos necesarios, y pronto veremos si los resultados prácticos satisfacen, como esperamos, á los teóricos.

El día 23 del actual salió de Barcelona para San Juan de las Abadesas la comision nombrada por el Gobierno para hacer el estudio de las minas de carbon de aquella comarca. La componen D. Amalio Maestre y D. Santiago Rodriguez, ingenieros de minas, con un auxiliar, quienes permanecerán en aquel punto hasta haber concluido los reconocimientos y demas operaciones que deben practicar. Les acompaña otra comision compuesta de un capitán de fragata y otro oficial de marina para presenciar el arranque de una cantidad de carbon que debe conducirse á Rosas para hacer una prueba de este combustible.

La formada para el estudio de la cuenca carbonifera de Espiel y Belmez, que se compone de los Sres. D. Ramon Pellico y D. Andres Perez Moreno, ingenieros de minas, con un auxiliar, ha empezado los reconocimientos de la espresada localidad; y por último, la destinada al estudio de los terrenos carboniferos de Palencia, compuesta de los Sres. D. Casiano de Prado y D. Lucas Aldana, ingenieros de minas, debe salir pronto de esta corte á desempeñar su cometido en aquella provincia.

En apoyo de las reclamaciones que se han hecho al Gobierno de S. M. en favor de nuestra industria minera y fabril, el señor inspector de minas de este distrito, D. José de Arciniega, ha dirigido á la Direccion general de agricultura, industria y comercio una interesante memoria con la que acompaña un estado de todas las fundiciones de la provincia, con espresion de sus nombres y los de sus dueños, puntos en que están situadas, hornos que tienen y sus clases, operarios y caballerías que ocupan, con otras diferentes noticias importantes, y por último un resumen de la cantidad de plomo y plata esportada de esta dicha provincia en el año anterior, de lo que resulta haberlo sido

407.982 quintales y 45 libras de plomo, 50.901 marcos y una onza de plata. (Faro Cartagines).

Mr. Bonelli, director de telégrafos de Turin, ha inventado un aparato electro-magnético, que muy mejorado por Maumené, de Reims, se trata de sustituir al mecanismo de Jacquard para los tegidos con dibujos. Lo que hace muy costoso el admirable procedimiento Jacquard es el crecidísimo número de las tiras de carton agujereadas (para algunas piezas llegan á 60000, á razon de 15 francos el 100) que se necesitan para que despues de cada golpe de lanzadera solo se crucen ciertos hilos de la cadena ó urdimbre y dejen de hacerlo otros, formándose asi en la tela el dibujo que determina la serie de cartoncitos con sus agujeros. En la invencion actual desaparecen las *cartas* y los hilos dependen, para su movimiento, de alambres en relacion con electro-imanés (espirales con cilindro interior de hierro), que segun reciben ó no la corriente de una batería, sujetan ó dejan libres á los primeros. La mejora de Maumené consiste en la aplicacion de placas metálicas sobre las que se representa el dibujo con barniz, y que sometidos á la accion de la batería, detienen por atraccion y en las partes no barnizadas los extremos de las varillas enlazadas á los hilos, al paso que no ejercen influencia en las varillas restantes que tocan á la superficie barnizada: asi á cada golpe de trama corresponde solo el cruzamiento de los hilos de urdimbre que el dibujo exige.

Escuela de minas de San Petersburgo.

El Cuerpo de minas ruso está organizado lo mismo que el de caminos militarmente, es decir, con sus grados de ascenso iguales á los del ejército. A este Cuerpo está encomendada la direccion de sus fundiciones, y de algunas de las fábricas de armas que pertenecen al Estado. Los alumnos de minas permanecen en la escuela siete años en calidad de internos, teniendo su uniforme y armamento lo mismo que los de las escuelas militares.

El gabinete de Mineralogia de la escuela es sumamente rico, á pesar de no contener mas que minerales del imperio. Los ejem-

plares que mas llaman la atencion son una pepita de oro nativo de peso de 34 kilogramos, y otra de platino tambien de gran tamaño, procedentes ambas de los criaderos de los montes Urales.

Un enorme fragmento mamelonado de carbonato de cobre verde ó malaquita de Siberia, y un hermoso berilo de un precio incalculable atendida la magnitud y limpieza del cristal.

Hay tambien una magnífica coleccion de esmeraldas del Ural empotradas en la roca, que es una especie de esquisto micáceo negruzco.

La coleccion encierra tambien un grueso tronco de árbol cuya materia ha sido reemplazada por la sílice, y que tiene una hendidura longitudinal tapizada de magníficos cristales de cuarzo amatista.

La sala de modelos es muy completa, y encierra los de todas las minas y aparatos metalúrgicos empleados en las fábricas del imperio. La coleccion de los aparatos usados en diversas épocas para el lavado de las arenas auríferas es muy digna de atencion.

La fábrica de monedas de oro y plata situada en la ciudadela de San Petersburgo, está tambien colocada bajo la direccion del Cuerpo de minas.

El oro y la plata vienen en lingotes de las fábricas de Siberia. La plata se refina en la casa de moneda, disolviéndola en el ácido sulfúrico y en grandes retortas de platino, cuyas alargaderas de hierro llevan los vapores sulfúricos á la chimenea. De este modo se obtiene el oro en polvo y la plata en disolucion. De esta se precipita por medio del cobre metálico, obteniéndose plata y sulfato de cobre, del que bien se precipita este por medio del hierro, ó bien se le hace simplemente cristalizar por evaporacion.

La plata despues de lavada se funde en crisoles de hierro forjado, obteniéndose lingotes que se laminan en frio y acuñan por los procedimientos ordinarios.

(Mem. de Artill.)

Fábrica de cápsulas ó pistones en Stockolmo.

Hay en Stockolmo una fábrica de cápsulas de guerra, de que vamos á dar una ligera descripcion. El cobre que se emplea en la confeccion de las cápsulas viene de Fahlun, y cuesta puesto en la fábrica á razon de 170 rix-dalers banco el sheppund, que contiene 172 chapas; es decir, que el cobre en chapa sale á 1560 rs. las 287¼ libras españolas.

Estas chapas se laminan y cortan en fajas, que recuecen y desoxidan calentándolas en un horno pequeño de mufla de hierro á baja temperatura. Se fabrican luego las cápsulas por el método ordinario en máquinas pequeñas movidas á brazo.

La pólvora fulminante de que hacen el cebo se compone, en cada 37 partes, de un peso de:

Clorato de potasa puro y cristalizado.	24 partes.
Sulfuro de antimonio natural.	4
Azufre en flor.	2
Carbon en polvo.	2
Disolucion de goma.	5

Total. 37

La disolucion de goma se compone de una parte de esta sustancia y 20 de agua destilada. Los ingredientes bien pulverizados se mezclan en un mortero de mármol, se añade poco á poco la disolucion de goma, y se forma la pasta removiendo el todo con una espátula de asta.

La pasta así fabricada se moldea en placas de laton con agujeros, y sobre ella se pasa la espátula, obteniendo así unos pequeños conos truncados de pasta, con los que se cargan las cápsulas.

Cada cápsula recibe uno de estos cebos, que se comprimen con la máquina de cargar, compuesta de 4 pistones á contrapeso independiente por cada uno, á fin de comprimir mas ó menos segun la magnitud del grano de fulminato.

Cargadas las cápsulas se las barniza con un barniz compuesto en cada 15 partes en peso, de 5 de alcohol y 10 de goma laca.

Con 15 operarios y 2 máquinas de cargar se hacen al dia, segun nos digeron, 120.000 cápsulas, que empacan en paquetes de papel grueso que contienen 1000 cada una.

La máquina para probar las cápsulas se reduce á una maza (*moulon*) de una libra sueca de peso, que debe hacer estallar la cápsula cayendo verticalmente sobre ella de una altura de 16 pulgadas. En general no se necesita tanta fuerza, y la maza

hace estallar la cápsula cayendo solamente de 14 pulgadas.

Para conocer la fuerza de la mezcla fulminante se coloca una cápsula sobre una chimenea colocada al extremo de un tubo de cobre, que tiene al otro una bombeta con pólvora. Esta bombeta tiene practicados varios agujeros para dar salida á los gases. La pólvora fulminante de la cápsula debe inflamar á la pólvora ordinaria colocada á cuatro pulgadas de ella; pero en general su actividad es mayor, y se estiende á 8 pulgadas.

(Mem. de Artill.)

Mercado de metales. Londres 12 de mayo de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	2	1
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
el mejor.	129	»	»
de la América del Sur (Chile). 126 á	128	»	»
Estaño ingles afinado.	122	»	»
comun en barras.	120	»	»
Hierro de Wales en Londres. . . 10 á	10	5	»
en Wales.	0	»	»
de Staffordshire, en id. 11-10 á	13	»	»
en hojas sencillas. . 12-10 á	14	»	»
Hierro colado en lingotes, n.º 1, de Wa-			
les. 4-10 á	6	»	»
Barras en rails. 7-15 á	8	»	»
Plomo ingles en barras.	24	10	»
en hojas.	25	10	»
minio.	26	»	»
albayalde. 28-10 á	29	»	»
Plomo español. 25-10 á	24	»	»
Zinc en hojas. 51-10 á	32	»	»

Mercado de Swansea 9 de mayo de 1854.

Producto medio.	Precio medio por tonelada.
Minerales de cobre estran-	
jeros. 15 p. %	Lib. 16 6 6
De estos se han vendido 406 tonel. de la isla de Cuba por valor de 8396 lib. 18 chel., y 121 ton. de la compañía <i>Peninsular</i> , establecida en el N. de España, en lib. est. 1067, chel. 10.	

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE LA GOBERNACION.

Real decreto declarando nulo todo lo actuado en el pleito entre la sociedad minera «La Constancia» y la administracion del Estado sobre que se confirme ó revoque la sentencia dictada en 25 de agosto de 1852 declarando válido el decreto de caducidad de la mina «Plata.»

Doña Isabel II por la gracia de Dios y la Constitucion de la Monarquía española Reina de las Españas: Al gobernador y consejo provincial de Murcia y á cualesquiera otras autoridades y personas á quienes tocare su observancia y cumplimiento, sabed que he venido en decretar lo siguiente:

«En el pleito que en mi Consejo Real pende en grado de apelacion entre partes, de la una el licenciado D. Trinidad Sicilia Meca, en representacion y defensa de la sociedad minera titulada *La Constancia*, apelante, y de la otra mi fiscal en representacion de la administracion del Estado, apelada, sobre que se confirme ó revoque la sentencia dictada en 25 de agosto de 1852 por el consejo provincial de Murcia, en la cual se declaró válido y subsistente el decreto de caducidad de la mina *Plata* espedido por el gobernador de la provincia en 8 de marzo de dicho año:

Visto:

Visto el espediente gubernativo, instruido ante el gobernador de la provincia de Murcia, del que resulta que en 22 de julio de 1851 presentó un escrito D. Pedro Sanchez espresando

TOMO V. (15 de Junio de 1854).

que la mina *Plata*, cuya situacion y linderos consignó, de que era concesionaria la sociedad minera titulada *Constancia* se hallaba abandonada y sin haberse trabajado por mas tiempo del permitido por la ley, y por tanto comprendida en el caso tercero, artículo 24 de la misma, y pidiendo en consecuencia que el gobernador declare la caducidad de la concesion de la espresada mina:

Que notificado el denunció en 5 de octubre siguiente al representante de la sociedad *Constancia* presentó en 8 del mismo mes escrito oponiéndose, y pidiendo que se declare improcedente:

Que D. Juan Antonio Abellan, subrogado en los derechos del denunciante, recurrió nuevamente al gobernador pidiendo en escrito de 9 de enero de 1852 que se declarase la caducidad de la mina en cuestion á la mayor brevedad, en atencion á ser cierto el hecho de abandono segun una informacion que acompañaba y á que la sociedad concesionaria seguia los trabajos de explotacion, y últimamente, que el gobernador á virtud del escrito é informacion precitados, decretó en 8 de marzo, previo dictámen del consejo provincial, la caducidad solicitada:

Vista la demanda que, reclamando contra la anterior resolucion, presentó el representante de la sociedad *Constancia* pidiendo que el consejo provincial repusiera el decreto referido:

Vista la contestacion de la administracion, demandada, pidiendo que se declarase válido y subsistente:

Vistas las actuaciones y pruebas de primera instancia:

Vista la sentencia de que se ha hecho mérito, pronunciada en 25 de agosto de 1852 por el consejo provincial de Murcia:

Vista la apelacion interpuesta en tiempo y forma por el demandante, y el escrito mejorándola, presentado por el licenciado D. Trinidad Sicilia Meca, representante de la sociedad *Constancia*, en 5 de setiembre de 1852, pidiendo que se anule el decreto de caducidad de la mina *Plata* dado en 8 de marzo del mismo año, y se condene en costas al denunciante, fundándose entre otras razones en la que no habiendo su parte obtenido aun la concesion definitiva de la mina *Plata*, era improcedente la declaracion de caducidad de la misma:

Visto el escrito de contestacion al anterior, presentado en 30 de diciembre de 1853 por mi fiscal, en solicitud de que se confirme la sentencia del consejo provincial:

Vistos los artículos 101 y 102 de la instruccion provisional de 8 de diciembre de 1825 para la ejecucion de la ley de 4 de julio del mismo año sobre minería, previniendo que, reconocida por peritos la demarcacion minera solicitada, se remita el expediente con muestras del mineral á la Direccion general para su calificacion y aprobacion, y que obtenida esta se libre al interesado testimonio, conservándose el original en el archivo de la inspeccion:

Vista la ley de minas de 11 de abril de 1849, cuyo art. 2.º declara de propiedad del Estado las sustancias mineras que no podrán beneficiarse sin concesion del Gobierno:

Visto el art. 4.º de dicha ley, previniendo que á la concesion de una mina por el Estado ha de proceder un expediente instruido conforme á reglamento; y que por el ministerio del ramo se expedirá á los concesionarios el título de propiedad:

Visto el reglamento de 31 de julio de 1849, que en su artículo 60 dispone que demarcada una pertenencia, en el preciso término de 15 dias se remitirá al ministerio (hoy de Fomento) el expediente original y demás que se espresa:

Vistos los artículos 61 y 62 que hablan de la manera de completar estos expedientes hasta que recaiga la resolucion ministerial, contra la que podrá intentarse demanda ante el Consejo Real por la parte que se considere agraviada:

Considerando que segun resulta hasta por confesion del representante de la sociedad *La Constancia*, no ha llegado esta á obtener aun la concesion definitiva de la mina que se disputa ni por la aprobacion de la direccion del ramo, que prevenia la legislacion antigua, ni por medio del título que ha de expedir á su favor mi ministro de Fomento, con arreglo á los citados artículos de la ley y reglamento de minería de 1849:

Considerando que hasta que se llene este requisito no se ha terminado la instruccion del expediente gubernativo que ha de preceder á la concesion, ni cabe por consiguiente disputar por

:

la via contenciosa sobre si ha habido ó no méritos para declarar su caducidad:

Oido mi Consejo Real, en sesion á que asistieron D. Francisco Martínez de la Rosa, Presidente; el marqués de Vallgornera, D. Domingo Ruiz de la Vega, D. José María Perez, D. José Velluti, D. Florencio Rodriguez Vaamonde, D. Miguel Puche y Bautista, D. Manuel de Sierra y Moya, D. Antonio Gil de Zárate, D. Juan Butler, D. Manuel García Gallardo, el conde de Clonard, D. Cándido Nocedal, D. Pedro María Fernandez Villaverde, D. José Ruiz de Apodaca, D. Diego Martínez de la Rosa, D. Fernando Alvarez, D. Antonio Navarro de las Casas, D. José Caveda, D. Francisco de Tames Hevia, el conde de Vigo, don Manuel Zarazaga.

Vengo en declarar nulo todo lo actuado en este pleito por falta de competencia de la jurisdiccion contencioso-administrativa para conocer de él en su actual estado: acudan las partes donde y como corresponda.

Dado en palacio á doce de abril de mil ochocientos cincuenta y cuatro.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de la Gobernacion, Luis José Sartorius.

SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO REAL.

REALES DECRETOS.

Doña Isabel II por la gracia de Dios y la Constitucion de la monarquía española Reina de las Españas: Al gobernador y consejo provincial de Murcia, y á cualesquiera otras autoridades y personas á quienes tocara su observancia y cumplimiento, sabed que he venido en decretar lo siguiente:

«En el pleito que en mi Consejo Real pende en grado de apelacion entre partes, de la una el general D. Blas Requena, de cuartel en esta corte, y el licenciado D. Angel Barrueta, su abogado defensor, apelante, y de la otra la administracion, defendida por mi fiscal en dicho Consejo, apelada, sobre que se

deje sin efecto el decreto de caducidad de la mina «Olvidada» dictado por el gobernador de la provincia de Murcia en 17 de abril de 1852:

Visto:

Vista la demanda propuesta á nombre del referido general Requena ante el consejo provincial de Murcia en 10 de mayo de 1852, pidiendo se declarara sin efecto el citado decreto del gobernador de la provincia, y que se dejara al general en quieta y pacífica posesion de la mina «Olvidada,» y en el pleno uso y ejercicio de los derechos que le atribuyó la concesion de dicha mina:

Vista la contestacion de la administracion insistiendo en la procedencia de la caducidad de la concesion, y pidiendo que se la absuelva de la demanda:

Vistas las pruebas suministradas por las partes en la primera instancia:

Vista la sentencia pronunciada por el consejo provincial de Murcia, en 23 de noviembre de 1852, absolviendo á la administracion de la demanda del general Requena, y declarando firme y subsistente el decreto de caducidad referido de 17 de abril del mismo año:

Visto el recurso de apelacion que la parte del general interpuso contra la mencionada sentencia, y el consejo provincial admitió para ante mi Consejo Real:

Visto lo alegado por las partes en la segunda instancia, y la sumaria informacion que en ella presentó la apelante, recibida por el juez de primera instancia de Cartagena:

Visto el párrafo tercero del art. 24 de la ley de minería de 11 de abril de 1849, por el cual dispone que se pierda el derecho á una mina, y sea esta denunciante cuando, despues de principiados los trabajos, no se tuviese poblada por cuatro meses consecutivos ú ocho interrumpidos en el trascurso de un año:

Considerando que no procede la escepcion de cosa juzgada que ha opuesto la parte apelante, pues la sentencia del consejo provincial de Murcia de 23 de noviembre de 1851 juzgó hechos anteriores al denuncia practicado por Joaquin Ruiz en 2 de diciembre de 1850, y el que verificó Fernando Cebrian en 29 de

noviembre de 1851 se funda en haberse abandonado la mina «Olvidada» por D. Blas Requena con posterioridad á dicha fecha de 2 de diciembre de 1850:

Considerando que la administracion ha probado el abandono referido por el tiempo que marca el párrafo tercero del artículo 24 citado de la ley de 11 de abril de 1849:

Considerando que por la sumaria informacion presentada en la segunda instancia por la parte apelante, ademas de haberse recibido sin citacion contraria, fuera del término de prueba concedido por el inferior y de no haberse ratificado los testigos dentro de dicho término en el contenido de sus declaraciones, tan solo se justifica que se trabajó en la mina «Olvidada» en el primer trimestre de 1852, época en que ya habia sido denunciada por Fernando Cebrian como abandonada:

Considerando que segun lo manifestado procede la caducidad del derecho que asistía al general D. Blas Requena para la explotacion de la mina «Olvidada»:

Oido mi Consejo Real, en sesion á que asistieron D. Francisco Martínez de la Rosa, presidente; D. Francisco Warleta, D. Domingo Ruiz de la Vega, D. José María Perez, D. Manuel García Gallardo, D. Juan Felipe Martínez Almagro, D. José Velluti, D. Florencio Rodríguez Vaamonde, D. Miguel Puche y Bautista, D. Pedro María Fernández Villaverde, D. Manuel de Sierra y Moya, D. Ventura Díaz, el conde de Clonard, D. Cándido Necedal, D. José Caveda, el marques de Benalúa, D. Fernando Alvarez, D. José Ruiz de Apodaca, D. Manuel Zarazaga, el conde de Vigo.

Vengo en confirmar en todas sus partes la sentencia pronunciada en este pleito por el consejo provincial de Murcia en 25 de noviembre de 1852.

Dado en palacio á diez de mayo de mil ochocientos cincuenta y cuatro.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de la Gobernacion, Luis José Sartorius.»

Publicacion.—Leido y publicado el anterior real decreto por mí el secretario general del Consejo Real, hallándose celebrando audiencia pública el consejo pleno, acordó que se tenga como resolucion final en la instancia y autos á que se refiere, que se

una á los mismos, se notifique á las partes por cédula de uger, y se inserte en la *Gaceta*, de que certifico.

Madrid 2 de junio de 1854.—Enrique de Vedia.

Doña Isabel II por la gracia de Dios y la Constitucion de la monarquía española Reina de las Españas: Al gobernador y consejo provincial de Murcia, y á cualesquiera otras autoridades y personas á quienes tocare su observancia y cumplimiento, sabed que he venido en decretar lo siguiente:

«En los autos que en mi Consejo Real penden en grado de apelacion entre partes, de la una la administracion del Estado representada por mi fiscal apelante, y de la otra el general don Blas Requena, residente en esta córte, y en su nombre el licenciado D. Joaquin María Marquez, apelado, á consecuencia del auto dictado por el consejo provincial de Murcia desestimando el artículo de incontestacion propuesto por la administracion de aquella provincia respecto de la demanda entablada por Requena, ante el referido consejo sobre nulidad del decreto de caducidad de la mina «Luz» situada en el lomo largo del término municipal de Cartagena:

Visto:

Visto el expediente gubernativo instruido en el gobierno de la provincia de Murcia á consecuencia del denuncia de la mina «Luz» hecho por D. Juan Bautista Valero, vecino de Lorca, del cual resulta que denunciada dicha mina por abandono se hizo saber por medio de oficio á su concesionario D. Antonio Arcoya, residente en la villa de Ateca, quien nada espuso en el acto de la notificacion efectuada en 11 de febrero de 1851:

Que devueltas estas diligencias y no habiéndose presentado oposicion alguna, sin mas trámites, el gobernador de la citada provincia, en 12 de mayo de 1852, declaró haber lugar á la caducidad de la mina; cuyo decreto notificado á Arcoya en iguales términos en 5 de abril del mismo año, manifestó que no podia admitir semejante notificacion puesto que la poseia y explotaba el general D. Blas Requena; por cuyo motivo se acordó

dirigir y dirigió oficio en 17 del propio mes al alcalde de Cartagena, pueblo de su residencia, para hacerle saber administrativamente que en el término de 30 días hiciera las reclamaciones que tuviese por convenientes, si efectivamente era actual dueño de la mina, lo que debería acreditar en debida forma:

Vista la diligencia de notificación practicada en 21 á D. Blas Requena, en que espuso que la mina «Luz» fué siempre de su propiedad, pues aun cuando era cierto que habia sido registrada por Arcoya, este lo habia hecho á nombre del declarante por tenerlo empleado de agente en la capital de la provincia para sus negocios:

Visto el escrito de oposicion al denuncio presentado por el representante, y los documentos que en cumplimiento de lo prevenido en el decreto del 17 acompañó con un nuevo escrito de 17 de mayo, de los cuales el uno consiste en una declaracion privadamente hecha por D. Antonio Arcoya, su fecha en Ateca á 17 de febrero de 1851, en que dice que la mina «Luz», que fue denunciada y demarcada á su nombre, pertenecia á D. Blas Requena, escepto una accion de diez que fue cedida á D. Gaspar Galian: y que dicho Requena habia costado las labores desde el mes de octubre de 1850, en que no pudo Arcoya ejecutarlo, y ademas le habia reintegrado de los gastos que tenia hechos y del valor de las herramientas; por lo que se separaba del derecho que habia adquirido á la mina dejándola á disposicion de Requena: y el otro de dichos documentos en una carta que el mismo Arcoya le dirigió desde Ateca, en 12 de enero de 1842, dándole aviso de que algunos dias antes se le habia notificado el denuncio de la mina «Flor» hecho por el mencionado Valero; y que aun cuando en el acto habia manifestado que dicha mina no le pertenecia y sí á D. Blas Requena, á quien la tenia traspasada hacia mas de un año en union con la mina «Luz», el secretario del ayuntamiento de Ateca, notificante, no habia querido admitirle respuesta en el acto, bajo el supuesto de que no tenia facultades:

Visto el decreto del gobernador de la provincia de 17 de julio del mismo año de 1852, acordado de conformidad con el dictámen del consejo provincial, que terminado el expediente

gubernativo con el decreto de 12 de marzo ya citado, debia el representante de Requena acudir al tribunal competente á ejercitar las acciones que le conviniesen con arreglo á las leyes:

Vista la demanda propuesta en su virtud por dicho representante ante el consejo provincial en 9 de julio siguiente, pidiendo la nulidad del decreto de 12 de mayo y la reposicion de lo actuado al ser y estado de comunicar á su parte copia del escrito de denuncia por notificación administrativa:

Visto el escrito en que contestando la administracion á la demanda solicitó se declarase que no debia admitirse esta, tanto por haber sido presentada fuera de término, ya fuese el dueño de la mina Arcoya ó Requena, como tambien por no poder continuar su curso por falta de personalidad en el demandante, á cuyo artículo se opuso este con la pretension de que se desestimase y acordase que inmediata y directamente contestara aquella parte á la demanda:

Visto el auto que ha motivado el presente recurso, dictado en 7 de octubre de 1852, previa citacion y defensa de las partes en audiencia pública, cuyo tenor es como sigue:

Visto el artículo promovido por la administracion y la contestacion de la parte demandante, el Consejo declara que el señor gobernador de la provincia, como representante de la administracion, debe contestar la demanda:

Vista la apelacion interpuesta por esta parte, y el auto en que le fue admitida, notificándose en forma á uno y otro interesado:

Vista la demanda de agravios con la solicitud de mi fiscal de que se reforme la providencia apelada, declarando que la administracion no está obligada á contestar la demanda propuesta por el general Requena, y la contestacion de este, en la cual pide la confirmacion de la citada providencia:

Visto el art. 72 del reglamento sobre el modo de proceder los consejos provinciales en los negocios contenciosos de la administracion:

Considerando que con arreglo al citado art. 72 no puede apelarse de las providencias interlocutorias:

Considerando que la providencia del consejo provincial de

Murcia declarando haber lugar á contestar á la demanda, es por su naturaleza interlocutoria, y solo podria considerarse con fuerza de definitiva, y ser por lo tanto apelable en el caso de que el artículo de incontestacion propuesto por la administracion se hubiese estimado procedente :

Oido mi Consejo Real en sesion á que asistieron D. Francisco Martinez de la Rosa, presidente; el marques de Valgornera, don Francisco Warleta, D. Domingo Ruiz de la Vega, D. José Maria Perez, D. Manuel Garcia Gallardo, D. Juan Felipe Martinez Almagro, D. José Maria Velluti, D. Francisco Rodriguez Vaamonde, D. Miguel Puche y Bautista, D. Pedro Maria Fernandez Villaverde, D. Diego Martinez de la Rosa, D. Manuel de Sierra y Moya, D. Ventura Diaz, el conde de Clonard, D. Cándido Nocedal, D. José Caveda, D. José Ruiz de Apodaca, D. Manuel de Zarazaga, D. Francisco Tames Hevia, el conde de Vigo.

Vengo en declarar improcedente el auto de 14 de octubre de 1852, por el cual el consejo provincial de Murcia admitió la apelacion interpuesta contra el que dictó en 7 del mismo mes decidiendo negativamente el artículo de incontestacion propuesto por la administracion á la demanda deducida por el representante del general D. Blas Requena, y en mandar que ante el mismo consejo provincial se continúe la sustanciacion de los autos hasta su decision con arreglo á derecho.

Dado en palacio á diez de mayo de mil ochocientos cincuenta y cuatro.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de la Gobernacion, Luis José Sartorius.

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

Madrid 2 de junio de 1854.—Enrique de Vedia.

Observaciones geológicas de una gran parte de la isla de Cuba, por el ingeniero de minas don Policarpo Cía.

Antes de principiar este bosquejo, imperfecto sin duda, pero que considero de algun interes por la escasez ó casi carencia de esta clase de trabajos relativos á la grande Antilla, me parece oportuno esponer en breves palabras los principales caracteres topográficos que constituyen la forma de su suelo, y las relaciones de posicion de algunos puntos importantes, para entrar despues en la descripcion y consideraciones á que haya dado lugar el estudio geológico de los terrenos observados.

La parte mas elevada de la isla de Cuba se halla en su extremo oriental por la costa del Sur: allá se eleva magestuosa la Sierra Maestra, principiando en Cabo de Cruz y corriendo hasta la conclusion de las montañas del Cobre una longitud de 51 leguas en direccion O. 8° S. á E. 8° N.; forma luego una inflexion de 4 leguas hasta rebasar el meridiano de Santiago de Cuba, otra de 3 al E. 40° S., y sigue finalmente unas 7 leguas al E. 20° S., terminando antes de la desembocadura del rio Guantánamo. Sus picos mas elevados son el de Tarquino, cuya altura no baja de 2089 met. (2500 varas) (1), y el Ojo de Toro, que se halla al extremo O. de la sierra, y tiene como 1005^m. (1200 varas), distando 12 leguas del anterior en linea recta. El pico de la Gran Piedra, el Mogote y sus inmediatos, al N. E. de la bahía de Cuba, no son tan altos como los dos citados, aunque son los que tocan mayor elevacion por la parte E. de la sierra. Los estribos de estas montañas que miran á la

(1) Varios datos de alturas están tomados de la obra del Sr. La Sagra «*Historia física, etc. de la isla de Cuba*,» cuyo plano geográfico trazado en vista de la gran Carta publicada en Barcelona en 1835, y de varios planos dados á luz en el Depósito Hidrográfico, puede consultarse con fruto: posteriormente se ha publicado otra Carta en escala mucho mayor, levantada por una comision que nombró el capitán general D. Miguel Tacón.

costa, y que en realidad forman el contorno principal de esta desde Cabo de Cruz hasta la bahía citada de Cuba, son muy escarpados, y aunque sus vertientes septentrionales son también en general ásperas y de difícil acceso, escasean en ellas los puntos, que presenten una inclinación tan rápida como el lado meridional.

La mayor parte del terreno comprendido entre Cuba, Nipe y Punta de Maizí (extremo oriental de la isla) se halla surcado por series de montañas, como la Sierra del Cristal, Cuchillas del Pinal, de S. Miguel, de Toar y de Baracoa, subordinadas á la Sierra Maestra, aunque alguna otra de menor importancia topográfica, como la Sierra Catalina, se separa marcadamente de la dirección principal.

Parte de la gran sierra, comprendida entre Cabo de Cruz y las montañas del Cobre, tienen también como subordinadas una hilera de colinas elevadas que comprenden las Rinconadas y termina al E. con el río Contramaestre, afluente del caudaloso Cauto, pareciendo unirse al O., no lejos del nacimiento del río Jigotea, con los ramales de la sierra principal. Todo el terreno comprendido entre esta sierra de segundo orden, la ciudad de Holguín al N., la Sierra de Nipe al E. y al O. la línea que une á Manzanillo en la costa S. con S. Miguel de Nuevititas en la del N., presenta ligeras ondulaciones formadas por lomas de 30 á 50 metros de altura, ofreciéndose con grande frecuencia sabanas ó llanuras de gran extensión, generalmente incultas, y algunos espacios anegadizos.

Al N. de Holguín corre una línea de cerros de 80 metros á lo sumo de altura relativa, que parece se enlazan con los que llegan á Guaymaro al O., y que extendiéndose mas diseminados y con menor altura hasta Puerto Príncipe, forman la línea divisoria de aguas, que coincide próximamente con la central de la isla en toda esta parte de su longitud.

En el departamento del centro, partiendo desde su capital Puerpo Príncipe, que en el puente de la Caridad se halla á 273 pies (76,06 met.) sobre el nivel del mar (dato de nivelación), se encuentra al N. la Sierra de Cubitas en dirección O. 35° N., de 8 leguas de longitud, al E. de la cual pasa el río

Máximo y al O. el Jigüey y después el Caunao. Su altura sobre la sabana del S. no pasa de 109 met. (130 varas) en las lomas mas altas que he visto. Las alturas de Bayatabo, inmediatas, pero de diversa formación que las de Cubitas, las siguen en importancia topográfica.

Al S. S. E. y á 10 leguas de dicha capital aparece la Sierra de Najaza y su paralela del Chorrillo, de menor extensión que la citada de Cubitas; su dirección es E. 40° N. Por lo demás todo el terreno se presenta como en dos planos opuestos, ligeramente inclinados, que partiendo de la línea central longitudinal, que es por consiguiente la divisoria de aguas, son surcados acá y allá por varias líneas de colinas rebajadas, de pendientes muy suaves.

Antes de llegar al extremo O. del departamento del centro descuellan entre Villaclara al N., Trinidad al S., Santi Spiritu al E. y Cienfuegos al O. una estensa serie de montañas, cuyas direcciones generales parecen ser, una E. 30° N. y la otra E. 25° S., circunstancia análoga á la que hemos dicho se verifica en la Sierra Maestra, cuyo punto de inflexión se halla hacia el meridiano de Cuba. Al N. E. de estas bandas de montañas se ven con la misma dirección E. 25° S. las Sierras de Matahambre y de Jatibonico, y al N. N. O. la Sierra Morena, limitada al O. por el río de su nombre, y al E. por el Sagua la grande.

Hasta la conclusión O. de la provincia del centro y siguiendo después el espacio comprendido en la banda del Sur hasta la longitud y latitud de Güines, todo el país es muy bajo y apenas surcado por algunas lomas insignificantes: allá corresponde la estensa Ciénega de Zapata, plano anegadizo, que ocupa muchas leguas cuadradas.

En la parte occidental de la isla se destaca desde su extremo O. junto á Mántua la cordillera de los Órganos, que camina, alzándose mas ó menos, por espacio de 23 leguas y en dirección E. 30° N. hasta la inmediación de las Pozas: realmente la parte que toma el nombre de los Órganos está al O. de San Diego de los Baños. Entre Pozas y San Juan (3 leguas) las colinas que terminan al E. la sierra, parecen seguir la dirección E. El pico mas elevado de esta cordillera es

el Pan de Guajabon, de 585 met. (700 varas) de alto: son tambien notables el Pan de azúcar, Cornas de San Diego, la llamada Sierra del aguacate, Peña blanca y lomas de San Juan. Al S. del Mariel el pais se halla algo accidentado, lo demas hasta el meridiano de Santiago y Bejuical es llano: desde estos puntos corre al E. próximamente una serie de montañas que, pasando al S. de Matanzas, avanza hasta 6 leguas al E. de dicha ciudad: sus principales alturas son las Tetas de Managua y colinas de Camoa, y con ellas está relacionada la Sierra de Güines. El Pan de Matanzas, cerca de esta ciudad, tiene 384 metros (460 varas) de altura absoluta.

Desde cerca de la Habana parten dos líneas de colinas de formacion enteramente distinta; una que determina el contorno de la costa entre esta capital y Matanzas, y otra que desde Regla y Guanabacoa corre al S. de Guanabo, pasa por el N. de Jaruco y cruza despues junto á Madruga la línea distinta que llega desde Santiago.

El espacio que queda desde Cimarrones (10 leguas E.S.E. de Matanzas) al E. y S. hasta tocar el límite O. del departamento central, es bastante llano.

Entremos ahora en el estudio geológico de parte de estos terrenos.

La bahía de la Habana está circunscrita al N. y E. por las colinas calizas en que asientan los fuertes del Morro, Cabaña y Castillo número 4, al S. por las colinas opálticas de Regla, siguiendo despues el cerro margoso del Castillo del Atarés y el plano calizo, en que descansa la ciudad, y la que se apoya igualmente y al N. el Castillo de la Punta, enfrente del Morro. Al pie de los dos últimos se ve la caliza gris clara constituida en gran parte por zoofitos diversos, es decir, esencialmente coralífera; sin embargo de que su estructura es de grano fino y compacta, es bastante cavernosa, particularmente donde aquellos abundan: la superficie de esta roca inmediata al mar ofrece una serie de concavidades de 4 á 10 pulgadas de profundo, separadas entre sí por delgados relieves, á manera de panal (*honey combed* de los ingleses): esto ha procedido de que en virtud de la naturaleza algo heterogénea de la roca no han

obrado por igual en ella la acción mecánica y química de las aguas del mar é influencias atmosféricas. La compacidad no es sin embargo un carácter fijo, pues por una parte disminuye notablemente, subiendo algunos metros hasta las canteras al E. de la Cabaña, y por otra, caminando desde el Castillo de la Punta á las canteras de S. Lázaro se ve á la entrada de estas una transición rápida y sin intermedio alguno desde la estructura compacta á la terrosa enteramente deleznable. No es por consiguiente extraño que se hayan tenido por de formación diferente unas y otras, comparadas solamente por sus caracteres exteriores y no pudiéndose estudiar fenómeno alguno de superposición, pues estas rocas ó carecen de estratificación ó la tienen completamente desfigurada.

Las canteras que hay á las inmediaciones de la Habana, y que surten de cal y de bastante material de construcción nada bueno en verdad por su poquísima resistencia, ofrecen en sus trabajos ocasión de estudiar esta formación; unas se hallan situadas no lejos del hospital de San Lázaro, otras cerca del Castillo del Príncipe. Las primeras principian á pocos metros de la costa, en donde la caliza se presenta casi con los mismos caracteres exteriores y con los mismos zoofitos que al pie del Castillo de la Punta: sus tajos, cuya altura es de 12 metros en muchos puntos, están abiertos en la caliza suficientemente dura para exigir barrenos en lo general: es notable el modo de presentarse esta roca sin estratificación; solo en un punto y fijando bien la atención se cree distinguir dos bancos en dirección E.O. inclinación 25° N.: tampoco puede llamarse un banco poderoso de mas de 12 metros de altura, pues á distancias sumamente próximas varían, su color de blanco puro á gris ceniciento y rojo claro, su estructura de compacta á terrosa, su contenido en fósiles desde algunos individuos, hasta formar estos ó sus detritus la parte esencial de la roca.

... A consecuencia de desagregación posterior, ó porque nunca se hayan agregado mas las partículas calizas, ello es que siguiendo pocos metros mas al S. se presenta la roca blanda enteramente y hasta deleznable en varios puntos, tanto que en las canteras junto al castillo del Príncipe los trabajos se hacen á pico y con

demasiada facilidad, pues se necesita gran cuidado para sacar trozos de mas de un pie cúbico: pasado algún tiempo, y perdida el agua de cantera, adquieren bastante cohesion para emplearlos en algunas construcciones. En la misma cantera se ve en su parte superior y en el grueso de 2 á 3 metros la caliza compacta, blanca y muy resistente, y es donde menos restos fósiles se encuentran: basta en mi concepto esta última circunstancia para explicar la diferencia de estructura, pues componiéndose la mayor parte de la caliza de estas canteras de un aglomerado inmenso de restos fósiles de varias formas y dimensiones, y no habiendo quedado de ellos mas que los moldes, ha venido á resultar esa masa esponjosa y áspera al tacto, que en muchos ejemplares hace recordar los caracteres exteriores de la piedra pomez. El sedimento que se precipitaba de las aguas al paso que se depositaban en su fondo las conchas era sumamente fino; así es que han dejado admirablemente grabadas sus superficies, y se encuentran núcleos ó moldes internos tan perfectos como vaciados en yeso.

Ahora bien; el tránsito de la caliza compacta del Castillo de la Punta y del Morro á la casi terrosa y áspera de estas canteras se verifica sin intermedios, tanto que se pueden tomar ejemplares de pocas pulgadas cúbicas, en que aparecen entrambas estructuras; no se ve tampoco superposicion alguna concordante ó discordante que indique diferencia de edades, y existiendo inmediatas y hallándose en una y otra algun fósil idéntico, debemos inferir que son contemporáneas, ó se aproximan á serlo, las rocas que los contienen. Su origen es terciario, pues hay en ellas algunas especies análogas á las vivientes, aunque por ahora no puedo determinar de fijo á qué seccion de este terreno corresponden. Los ejemplares fósiles que he recogido, pertenecen á los géneros y algunas especies siguientes.

Bivalvas. *Lucina* Brug.; *Venus* Lk., 3 ó 4 especies; *Cytherea* Lk.; *Cardita* Brug.; *Cardium*, 3 especies (*C. cor Junonis?*); *Isocardium* Lk.; *Arca*; *Rectunculus*, 2 ó 3 especies; *Modiola* (*cinnamomea?*) viv.; *M. lithophaga?* Lk.; *Mytilus* Lk.; *Lithodomus* Cuv.; *Pecten*, 3 espec.; *Spondylus*.

Univalvas. *Trochus*; *Strombus*; *Dolium* próximo al *D. perdix* Lk., viv.; *Eburnea spirata* Gratt (viv.); *Cypræa coccinelloides?* Sow.; *C. coccinella?* Lk. y otras 2 especies; *Oliwa*; *Conus*, 3 esp., una próxima á *C. ponderosus*, Brocc., otra á *C. Brocchii*, Bon.; *Fissurella*; *Pileopsis*; *Hippone* Def.

Radiarios. *Clypeaster ...laganum?* viv.; *Discoidea* Gray.; *Zoofitos*; *Astræa taurinensis* Mich.; *Cladocora* Ehremb.; *Meandrina* Lam.; *Explanaria* Lam.; *Cariophyllia cæspitosa* Bronn. *Sarcinula costata* Goldf.

Varios foraminiferos.

Aunque no son muy abundantes las especies, el número de individuos es muy crecido, particularmente de *Cypræa*, *Modiola*, *Lythodomus*, *Pectunculus*, *Conus* y *Voluta*. Las conchas en general han desaparecido por completo, y sin embargo no ha sufrido la menor disolucion la caliza terrosa pura que rellena sus cavidades y en que fueron envueltas, pues se conservan en ella los mas ligeros pormenores de las impresiones paleales y musculares y los contornos de dientes de las bivalvas, y de las estrías, tubérculos, etc. de las univalvas: solo los echinides conservan sus placas y tubérculos, que destellan hermosos reflejos anacarados. ¿Por qué el disolvente de las conchas no atacó en lo mas mínimo á la roca, cuya composicion no se diferencia de la de aquellas sino en que contienen una corta cantidad de materia animal?

Llama mucho la atencion el encontrar entre estos fósiles de las canteras de San Lázaro y sus inmediatas, muchos elipsoides sueltos, cerrados por ambos extremos, y de eje mayor prolongado: su superficie en la parte que no se halla recubierta por zoofitos (*cladocora*), es generalmente muy tersa: fracturándolos, aparece en su interior el núcleo de un *lithodomus*; los hay tambien que contienen *modiolas* y *mytilas*: la superficie del núcleo y la interna de la capa caliza, que le envuelve, son perfectamente lisas: en casi todos los ejemplares no existe la concha, en alguno solo una ligera cutícula.

La forma de la envuelta de los núcleos de modiolas y mytilas es como la de una perilla terminada en un cabo atornillado, al que con frecuencia están agregados dos apéndices.

Caminando al S. desde el castillo núm. 4 hasta dar con la formación serpentínica de Regla y Guanabacoa, la caliza es más arcillosa, y sin embargo de no verse bien deslindados los estratos, se ven transiciones de estructura desde compacta á terrosa de grano finísimo, y de composición desde la caliza casi pura hasta presentarse algún banco de arcilla de regular coherencia. Así es que se han principiado á beneficiar con bastante buen éxito algunos de estos puntos para la fabricación de cal hidráulica, é indudablemente se estendería más su uso si un privilegio exclusivo ó patente de introducción, que podrá ser legal, pero que es injusto y contrario á la ley de minas, no diera el monopolio de su aprovechamiento en toda la isla, á una empresa que lo está disfrutando.

La colina del castillo de Atarés, la de Jesus del Monte, y el Cerro, arrabales de la Habana, constan de bancos margosos de la misma edad que las calizas mencionadas.

En Puentes Grandes (1 leg. O. de la Habana) se ve un banco de la caliza compacta descansando sobre estas margas.

Los bancos en que descansa el establecimiento sanitario de Garcini entre la Habana y castillo del Príncipe son un conglomerado de detritus de conchas sumamente destrozados y sin descomponer, cementados por un sedimento calizo impuro: es una caliza grosera, que parece diferenciarse poco en edad, aunque la creo posterior al terreno anteriormente descrito: su extensión es poco considerable y vuelve á aparecer al S. de la Casa Blanca, bahía de la Habana.

Todavía es posterior (cuaternario) un banco poco desarrollado de margas arcillosas, que se encuentra en el fondo meridional de la bahía, en un corte del ferrocarril de Regla á Guanabacoa; todas ó casi todas sus especies fósiles son vivientes; verbi gracia: *Bulla striata*? *Broca*; *Arca scapha* *Lk*; *Pecten Laurentii*; *Venus papia* *Lia*.

Dominan el fondo meridional de dicha bahía de la Habana

las colinas ofíticas de Regla, en que descansa, media legua al E., el pueblo de Guanabacoa, y que avanzan mucho más lejos, como después se verá. Estas colinas, cuya altura relativa no pasa de 60 met., son esencialmente serpentínicas: en unos puntos esta roca posee el color amarillo y lustre ceroides, en otros el verde botella y aun más oscuro; abundando casi siempre en cristales y láminas de dialaga: es frecuente también hallarla atravesada por varias fajas de $\frac{1}{2}$ á 1 línea de grueso, de amianto blanco amarillento, que le dan hermosa visualidad, y acompañada de asbesto de estructura bacilar ó acaso de metaxita, pues es atacado inmediatamente por el ácido hidrocórico en frío. Inútil es buscar en ella indicios de estratificación; no existen más que fisuras en todos sentidos. En el primer desmonte practicado sobre esta roca á la salida de Regla para Guanabacoa se ve un corte de 10 met. en que se manifiesta su tendencia á descomponerse subdividiéndose en esferoides ó diproides: lo restante de la masa se halla en un estado mucho más adelantado de descomposición que estos núcleos y ha adquirido un color mucho más claro: á primera vista parece un conglomerado de gruesos cantos de serpentina oscura, cementados en una arcilla magnésiana más clara.

En varios puntos de estas colinas ofíticas he creído ver algunos gabros oscuros, procedentes en tal caso de rocas arcillosas preexistentes, alteradas profundamente por la serpentina, pero aun en estos puntos se descubren con frecuencia los caracteres de la última roca.

No lejos de Guanabacoa, junto al Santuario del Potosí asoma en esta formación una roca compuesta de feldspato y piroxena: se la ve al descubierto en tan corta extensión, que no he podido estudiar sus relaciones de yacimiento respecto á las ofitas.

La carretera, que saliendo de Jesus del Monte (arrabal de la Habana) pasa junto á la desembocadura del arroyo de Luyanó, y dejando al E. el castillo de Atarés cambia de dirección al E. para entrar en Guanabacoa, ofrece en sus desmontes el enlace del terreno serpentínico mencionado y varias capas cali-

zas, que parecen formar la continuacion de las colinas calizas que dominan á la capital. Atravesando el arroyo, se ve primero un gran desmonte en el terreno ofítico sin ninguna estratificación; sigue despues un depósito de arcillas procedentes de la descomposicion del mismo y despues aparece en otro desmonte hácia el punto en que se separa el camino de S. Miguel una caliza un poco amarillenta, algo arcillosa, cuyos estratos, que siguen la direccion E. 5° N. inclinando 75° S. se deshacen con facilidad en placas de $\frac{1}{4}$ á 1 pulgada de grueso; tiene algun aspecto de litográfica, y se halla en puntos en via de desagregacion, en cuyo caso se parece muchísimo á la caliza margosa del S. del castillo núm. 4, ya descrita. Pasa despues el camino sobre unas tierras amarillo-verdosas y ocráceas, efecto de la descomposicion de las serpentinas inmediatas, y en seguida, apoyando el firme de la carretera en terreno ofítico, se encuentran á su derecha las canteras de caliza, abiertas para su construccion: estos trabajos están en una colina la mas elevada de aquellas inmediaciones: sus bancos de $\frac{3}{4}$ á 1 vara de grueso siguen la misma direccion é inclinacion (E. 5° N. y 75° S.): la roca es granuda y bastante dura: examinada al lente se ven en ella núclos de tierra verde, granos ovoides, que parecen de serpentina, octaedros de pirita de hierro, granos de protóxido del mismo y algunos de cuarzo: esparcidos en todas direcciones contiene tambien pequeñas cavidades de superficies lisas: en otros bancos alternantes apenas se dejan ver estos elementos heterogéneos, pero aparece con evidencia el principio de cristalización de la caliza. Por estos caracteres y por la grande inclinacion de los bancos al S. cuando las rocas ofíticas se hallan al N. y en contacto, debe deducirse que estas han sido su causa sublevante y la que ha alterado su composicion y estructura. Ahora bien; acabamos de ver que los bancos de caliza casi litográfica que se descubren á unas 600 varas al O. de estos, y que siguen su misma direccion é inclinacion, en una palabra, que parecen ser su continuacion, no han sufrido semejantes modificaciones; la misma razon puede haber existido para que no hayan sido alteradas las demas calizas referidas de la Punta,

Morro, Cabaña y las que se estienden al S. del castillo núm. 4 hasta llegar á los terrenos serpentínicos. Ni habria que estrañar que las ofitas hubiesen aparecido despues de esta formacion terciaria, cuando se sabe el papel que han ejercido en Europa determinando con otras rocas el último relieve de los Alpes principales á la conclusion de los terrenos terciarios mas modernos.

Las colinas serpentínicas se dejan ver constantemente caminando al E. por Guanabacoa, Bacuranao, Guanabo, avanzando aun por las alturas de Peñas altas y Cruz del Padre (8 leguas desde la bahia de la Habana), donde parecen ocultarse hasta que nuevamente aparecen en las altas lomas de Madruga, 5 leguas E. S. E. de aquel último punto: hasta aqui las he seguido por esta parte y sé que continuan mas al E. El terreno asoma en colinas mas ó menos aisladas, y comunmente de pendientes poco ásperas sobre el nivel general, compuesto en muchas partes de arcillas ferruginosas y en otras magnesianas. No es solo la serpentina la que constituye estas colinas, pues es frecuente ver subordinadas á ella grandes masas de color azul oscuro ó rojo, sin estratificación alguna, ó con ligeros indicios; particularmente en las lomas de Madruga no dejan duda de haber sufrido modificación por las ofitas, y traen á la memoria los *gabbros rossos* que la misma causa ha producido sobre los macignos de la Toscana, mencionados por M. Burat.

En esta línea serpentínica se trabajan algunas minas de pirita de cobre, pero las labores no han caminado nunca lo suficiente para examinar á qué clase de criaderos corresponden; unas veces se muestran como *filones irregulares*, pues se presentan como rellenando grietas interrumpidas que se subdividen con frecuencia y desaparecen con la misma. Cerca de Bacuranao hay una mina sin embargo, que lleva sus labores sobre un criadero de alguna constancia en direccion é inclinacion. Otras veces se persuade uno que estos minerales son contemporáneos de las ofitas, que les sirven de caja, la cual suele presentar con frecuencia venas de cuarzo y de calcedonia mamilar.

En Guanabacoa y en Madruga surten de esta roca baños minerales á propósito para los reumas, sobre todo los del últi-

mo punto; su temperatura es siempre de 22 á 26° cent. no sé que se hayan hecho análisis de sus aguas, mas se ha escrito que contienen hidrógeno sulfurado en corta cantidad. Sobre los depósitos de agua de ambos puntos se ve con frecuencia sobrenadar una cutícula crasa, que no es otra cosa que el petróleo que sale aquí con el agua y en otros puntos se desprende aislado de las grietas de la serpentina, mas ó menos blando hasta parecer pisafalto. A esta sustancia y al asfalto que tampoco escasea, les dan en el país el nombre de *chapapote*.

Entre Bacuranao y el puente de su nombre, que se halla á 2 leguas E. de Regla, junto al mismo camino que conduce al último punto, he tenido ocasion de observar en un terreno desmoronadizo sin estratificación, procedente de descomposicion de las ofitas, una gran zanja de 14 varas largo, abierta sobre un banco de asfalto, que en los dos cortes ó frentes tenia $\frac{1}{2}$ ó $\frac{3}{4}$ metro de grueso: su direccion es próximamente N. S. magnético, sin ningun desvío 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 principal: no hay por decontado impresiones vegetales. El combustible, respecto á su estructura, se presenta de dos modos: unos trozos son compactos, su fractura es unida, homogénea y brillante, con reflejos de muchos círculos de diámetros diversos: frotando estos trozos, despiden un olor bituminoso, y se desarrolla electricidad; aplicados á la llama ó á la luz de una bugía, principian por fundirse y en seguida se inflaman: puestos sobre una chapa de hierro, cuya temperatura no pasaria de 150° cent. tambien se fundian por completo. Es, pues, evidente por todos los caracteres citados que esta sustancia es asfalto 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 cenizas: 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 met., presenta la misma calidad 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 consideracion; y efectivamente, á juzgar por descripciones que he visto, aunque se usa en ellas ambiguamente el nombre de excrecencia mineral, su yacimiento y demas caracteres le relacionan íntimamente con el que acabo de describir. Tambien en este local la roca bastante descompuesta que encierra el combustible se halla recubierta en 2, 3 y hasta 4 met. por un lecho arcilloso y otros de tierras calizas, procedentes de detritus de colinas no lejanas. A la misma clase corresponderán todas las muestras de combustible que se han citado de varios puntos mas ó menos distantes á los enunciados y que se hallen en el mismo terreno. El Sr. La Sagra dice, sin embargo, en su historia física de la isla haber visto ejemplares de lignito procedente del distrito de Guanabo y Bajurayabo.

Si bien la union de esta formacion serpentínica con la hilera de colinas calizas al N. se halla generalmente oculta por arrastres actuales y tierra vegetal, en algunos puntos se descubre aquella aunque ligeramente. Asi á unos 250 met. á la derecha del ferro-carril de Regla á Guanabacoa, á un tercio próximamente de su longitud, asoman unas capas margosas al pie de una colina ofítica de las mas elevadas: estas capas parecen hallarse algo alteradas y contienen esparcidos sin orden por su masa muchos riñones ó núcleos de sílice blanca, mate y dura. Por el carácter de su fractura, el tono de las caras de esta y grado de tenacidad puede creerse que han sido riñones de pedernal que han tomado el aspecto actual por la influencia calorífica de las serpentinas, pues efectivamente no se distinguen en nada del pedernal calcinado.

Siguiendo mas adelante por dicho camino se encuentran dos cortos tajos abiertos sobre bancos destrozados y en estado de descomposicion, en que se ven casi mezclados los elementos de

la caliza y de otra roca, que sin ser serpentina, demuestra haber sufrido su influencia por su composicion y yacimiento: contiene tambien riñones de sílice blanca y mate, sin que pueda notarse órden ninguno en su colocacion, y ramificaciones de calcedonia con cristales de cuarzo.

La serie de lomas calizas que viene del O. de la Habana, forma, segun he dicho, su asiento y el de sus defensas y corre al E. con la costa hasta la bahía de Matanzas y mas adelante: sobre algunos puntos de esta línea, como en Santa Cruz y Matanzas yace un depósito margoso cuaternario, de corta estension, con muchos individuos de la especie *bullia striata*? Aquellas lomas son de caliza compacta, aunque en algunas vertientes su estructura pasa á ser terrosa; fractura llana á concóidea, color amarillento claro, y contiene en varias partes cavernas, algunas de grandes dimensiones. La que yo he visitado no lejos de la desembocadura del rio Jaruco, $\frac{1}{4}$ legua de la orilla del mar, no es notable bajo este aspecto: su piso es en las 4 á 6 pulgadas primeras de polvo de caliza sucia y en las 12 á 18 pulgadas siguientes de ocre rojo de hierro tambien en polvo: en uno y otro hay muchas mandíbulas y huesos de hutía, pequeño herbívoro viviente de la isla. En las inmediaciones de Matanzas hay cavernas de mucha mayor consideracion.

En los almacenes del Jaruco la caliza pasa á ser menor y menos compacta hasta terrosa, y asi se estiende por los llanos de la ciudad de Jaruco y de Bainoa enlazándose con las lomas de Güines. En un pozo de 40 varas abierto junto á dichos almacenes la caliza se subdividia en placas de menos de 1 pulgada y á veces era terrosa: de este punto poseo un diente casi completo del *Carakodon megalodon* Ag. que por consiguiente determina la época terciaria (molasa suiza, terreno mioceno) de este gran grupo.

Estas colinas de la costa, de que forman parte los Arcos del Canastí, Pan de Matanzas y otros puntos menos notables, se enlazan por medio de algunos ramales hácia Madruga con la línea igualmente caliza que desde el pueblo de Santiago corre en direccion E. O. al S. de la línea ofítica, se intercepta con ella en

las inmediaciones de dicho Madruga y forma despues al E. de Matanzas las Tetas de Camorioca. En esta misma se hallan tambien las calizas que constituyen las Tetas de Managua, alturas de Camoa y las que al N. de Güines determinan su valle. Solo junto á Madruga he examinado esta segunda línea ó banda, y á pesar de presentarse allí sin estratificación determinada, su enlace con la cordillera baja de la costa, cuya union puede seguirse allí paso á paso, y la identidad de caracteres exteriores, hacen natural la suposicion de que sean una sola. En dicho punto, asi como en los observados por el baron de Humboldt desde Güines á la Habana, la caliza es compacta, de color blanco á ocre claro, y salta en placas delgadas: hay puntos en que predomina la tendencia de la roca á presentarse con hoquedades pequeñas é irregulares, pero en toda su estension son muy frecuentes los nidos ó riñones de sílex pirómaco, comunmente blanco, y por lo menos hasta su límite con la cordillera de los Organos al O. contiene cavernas dilatadas que absorben por largo trecho las aguas de varios arroyos y rios. Asi por ejemplo, los riachuelos de Cayajabos, Guanajay, S. Antonio y algun otro desaparecen en esta roca, y si sus aguas afluyen nuevamente sobre la superficie, solo puede ser al O. de la Punta del Cagío (costa S.) de donde sale un gran caudal, y acaso las del primero en la laguna de las Mangas. No he podido encontrar fósiles en estas rocas por mucho que me he esforzado; los que se han hallado antes de ahora, con suma escasez, no determinan completamente su edad. Solo haré notar que esta cordillera parece ser contemporánea de la que constituye en general las lomas de la costa N. desde la Habana á Matanzas, y que la caliza compacta de estas, cuyo representante en la bahía de aquella capital es la roca del Morro, de la Punta, etc., pasan en tránsito rápido á la de S. Lázaro, etc., evidentemente terciaria.

Al E. y no lejos de Matanzas hay una formacion yesosa que no he reconocido; ignoro sus relaciones de yacimiento respecto á la caliza descrita.

Esta formacion caliza se estiende por debajo del mar y es sin duda la base de los cayos y bajos que se ven junto á las costas en espacios dilatados. Sobre ella se ha formado y se está

formando un depósito reciente compuesto de detritus de conchas y corales: en varias playas aparece igualmente este depósito actual, cuya agregación se verifica rápidamente. Hace tiempo que la primera suposición se halla corroborada por la existencia de manantiales de agua dulce en varios cayos reducidos y por el que en la bahía de Xagua se eleva sobre las mismas aguas del mar á consecuencia de presiones hidrostáticas.

Respecto á la estremitad O. de la isla no puedo espresar idea alguna fija, pues no la he visitado; sé que la cordillera de

ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
1540	2318	4636	2800	700	32	328	37	369	148	111	»	»

los Órganos contiene la caliza clara compacta, otra variedad mas oscura y tambien serpentinas en diversas variedades, pero ignoro sus relaciones de posición y el de otras rocas que deben existir á juzgar por la naturaleza silicea de las vegas que se hallan á su pie S. E. y que constituyen esencialmente la *vuelta de abajo*, tan celebrada en todo el mundo por la esquisita calidad de sus tabacos.

(Se continuará.)

TIGA.

de Adra en el presente mes á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
»	»	828	662 40	44513	56344	58484 40	175433 7	180089 7

Adra 29 de mayo de 1854.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
3	22.990	25.282	De Contratistas, Almeria, Motril, Cartagena, Pavas, Villaricos y Adra.	1.852	7

Adra 31 de mayo de 1854.

VARIEDADES.

La provincia de Teruel empieza á figurar notablemente por su riqueza mineral. Hace algunos años solo se conocian en aquel pais las minas de lignito de Utrillas y las de azufres de Libros. Hoy apenas hay un solo pueblo en que no se hagan investigaciones mineras, y con tan buen resultado que son conocidas en el mercado las minas de cobre de Collado de la Plata, las de Manzanera, Torres y Torrijas. Existen tambien minas de lignito alumbroso, de galena, y últimamente se ha descubierto un criadero de manganesa de bastante importancia perteneciente á la sociedad *Positiva*, que si se explota con inteligencia será de grande utilidad para sus dueños. Es tal la animacion minera que reina en aquella provincia, que pasan de 1500 espedientes los que están en juego en las oficinas de aquel gobierno. Lamentamos como siempre que las minas de lignito de Escucha y Utrillas se hallen paralizadas por disposicion gubernativa á causa del pleito sobre mejor derecho, que

hace algunos años se está siguiendo y que tardará aun mucho tiempo en obtener una sentencia definitiva.

Por real orden de 9 del actual se ha creado una nueva inspeccion de distrito, cuya capital será Guadalajara, y comprende esta provincia y las de Cuenca y Soria.

Por orden de la Direccion de industria de 10 del corriente han sido nombrados inspector del nuevo distrito de Guadalajara el ingeniero gefe de 1.ª clase D. Francisco de Sales Garcia, inspector del de Madrid el gefe de igual categoría D. José de Arciniega, del de Burgos el gefe de 2.ª clase D. Juan Manuel de Aranzazú, y del de Murcia el de igual clase D. José Grande, reemplazándole en la ayudantía de la Escuela el ingeniero primero D. Lino Peñuelas.

A la inspeccion de Guadalajara han sido destinados los ingenieros primeros D. Andres Perez y Moreno y D. Felipe Martin Donaire, á la de Madrid los ingenieros primeros D. Tomas Sabau y D. Jacobo María Rubio y el ingeniero 2.º D. Cirilo de Tornos, al distrito de Almaden con residencia en Ciudad-Real el ingeniero 2.º D. Baltasar Uruburu, y á la inspeccion de Linares el ingeniero 1.º D. Eugenio Fernandez.

El ingeniero D. Martin Arce y Villegas, que se hallaba al servicio de una empresa particular, ha sido dado de alta en el Cuerpo, y destinado al distrito de Almería.

Los ingenieros D. Roberto Kith y D. Ignacio Goenaga, que estaban destinados al mismo distrito, lo han sido posteriormente, el primero al de Rio-Tinto, y el segundo al de Burgos.

Sabemos que han llegado al puerto de Cartagena varios buques carboneros procedentes de Newcastle, con cuyo motivo, á

pesar de lo costoso que es el cok, han empezado á funcionar algunas fábricas que estaban paradas.

La fábrica de lavados establecida en Porman (Cartagena) que por causa de haber perdido un capital considerable en sus ensayos se cerró hace ocho años, ha vuelto á abrirse en abril último y está funcionando: se lavan en ella tierras procedentes de la explotación de carbonatos y sulfuros, concentrándolas hasta 60 por 100. Este establecimiento no marcha en el día con el lujo y en la escala en que fue montado, y por lo mismo creemos que obtendrá mayores beneficios, atendidas las circunstancias de localidad, y en particular la pobreza de las materias que se someten al lavado.

Estañado de la fundicion.

El hierro fundido se estaña mal por causa de su heterogeneidad. Mr. Muchuy ha tenido la idea feliz de recubrirlo, valiéndose de la galvanoplástica, con una capa de hierro completamente homogéneo. Disuelve hierro en ácido clorhídrico para obtener un protocloruro de hierro que se echa en una cuba: se mete el pedazo de fundicion en esta, poniéndola en comunicacion con una ó mas pilas de Daniel. El polo zinc corresponde con la fundicion sumergida en la cuba, y el cobre con un pedazo de hierro sumergido tambien en la misma: los conductores son de cobre rojo. Por influencia de la corriente se descompone el protocloruro, se deposita el hierro en la fundicion, y al cabo de algunas horas forma una capa bastante gruesa. Para estañar la fundicion se la mete en hidrocloreto de zinc, y luego en un baño de estaño derretido: si se quiere que esté dura la superficie, se añade régulo de antimonio al estaño. Puede darse aspecto dorado á la fundicion estañada, pasándola un pincel mojado en polvo de bronce claro diluido en barniz de pintores; con barniz de plateros, el estañado, ennegrecido primero y bruñido, conserva su brillo metálico blan-

co que imita perfectamente á la plata. Tratándose de soldar varias piezas, emplea Mr. Muchuy, antes de estañarlas, la soldadura con limaduras de hierro, y despues la de estaño de los hojalateros ó estaño puro; moja la fundicion en ácido clorhídrico, la restriega con piedra arenisca, y aplica la soldadura y calor de forja luego hasta que se derrita dicha soldadura.

El día 11 del corriente ha debido inaugurarse en Cuevas de Vera con gran solemnidad la capilla que los mineros de la empresa *Virgen del Carmen* han construido á sus espensas y dedicado á su patrona que da nombre á la mina.

El día 14 del corriente se ha celebrado la sesion de apertura de la Asociacion general de la minería española en su casa calle del Arenal. Fue inaugurada con un notable discurso que pronunció el señor general Ros de Olano.

Este discurso conciso, al par que elocuente, dejó una impresion muy agradable en el ánimo de todos los concurrentes, á quienes hizo ver las inmensas ventajas que la asociacion ofrece siguiendo exactamente la linea de conducta que se ha trazado. Atender á las necesidades de las empresas en particular, y de la industria minera en general, ya por medio de su periódico, ya con su influencia legítima y natural en el Gobierno de S. M. Vigilar las operaciones comerciales del mercado minero. Regularizar el trabajo de los mineros, que es una de las principales fuentes de la riqueza pública, en beneficio de la multitud de familias á que proporciona sustento; y por último, establecer un banco de socórros para los infelices que se inutilicen en un trabajo en que la vida se encuentra siempre en peligro, son los laudables objetos que se propone esta asociacion.

El Sr. Ros de Olano indicó tambien el pensamiento que la sociedad tiene de acudir al Gobierno de S. M. en solicitud de las reformas administrativas que la esperiencia va acreditando

de convenientes á la industria minera. Este delicado asunto exige mucha meditacion, y es de trascendentales consecuencias; por eso esperamos de una asociacion que con tan buenos auspicios empieza su carrera, el que le consagre sus fuerzas é inteligencia, auxiliándose con el consejo de las personas competentes que desde el principio de la regeneracion actual de esta industria se han hallado á su frente, y que por desgracia no han tenido una gran parte en la formacion de la legislacion administrativa que ahora rige.

La eficaz cooperacion de los mineros de buena fe, los fondos y capitales suficientes, la representacion social de personas respetables que figuran en su junta de gobierno, son los medios con que cuenta la *Asociacion* para conseguir los benéficosos fines que se propone, y una garantía de buenos resultados.

Damos por tanto nuestro mas cordial parabien á los fundadores de esta sociedad, á la que deseamos un porvenir fecundo en utilidad y beneficio de la industria minera á cuyo progreso nos hallamos consagrados.

En casa de D. Fernando Fernandez Casariego, del comercio de Madrid, calle de Alcalá, se admiten suscripciones para socorrer la miseria en Asturias.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—
PARTE OFICIAL.

—
MINISTERIO DE FOMENTO.
—

Ilmo. Sr.: La inspeccion de minas del distrito de Madrid comprende, ademas de esta provincia, las de Guadalajara, Segovia, Avila, Toledo, Cuenca y Cáceres, y hácia los extremos de tan estenso territorio sobresalen las comarcas de Hiedelaencina y Plasenzuela, notables por sus explotaciones. La esperiencia ha demostrado los inconvenientes que ofrece para un rápido y oportuno servicio ese gran término, al punto que para evitar en lo posible los perjuicios ha sido preciso fijar en la provincia de Guadalajara la residencia de varios ingenieros, á los cuales se les ha consentido la mayor independencia posible del gefe del distrito que reside en la corte: y de esta manera se ha constituido de hecho en Guadalajara una nueva inspeccion, que conviene regularizar, dándole organizacion legal, y señalando sus limites con presencia del estado de la industria en los distritos mineros inmediatos; y de la mayor comodidad en las comunicaciones. Por estas razones, y considerando que la creacion de la referida inspeccion no exige mas aumento en el personal que el de un auxiliar facultativo, y el de los 4000 rs. señalados para el material á cada una de esas oficinas, la Reina (Q. D. G.), oido el parecer de la Junta superior facultativa de minería, se ha servido mandar:

1.º Que la inspeccion del distrito minero de Madrid quede limitada á esta provincia y á las de Segovia, Toledo, Avila y Cáceres.

Tomo V. (1.º de Julio de 1854).

2.º Que se sitúe en la ciudad de **Guadalajara** la cabecera de una nueva inspeccion minera, cuyo término comprenderá la provincia de su nombre, la de Cuenca y la de Soria que se segrega del distrito de Burgos.

3.º Que para los gastos de traslacion de documentos y de instalacion de la nueva oficina, se atienda con las cantidades señaladas en el presupuesto vigente del ramo.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 9 de junio de 1854.—Esteban Collantes.—Sr. Director de Agricultura, Industria y Comercio.

A fin de conciliar lo que exige la proteccion debida á la industria minera con los intereses del tesoro, S. M. la Reina ha tenido á bien autorizar á V. S. para que conceda permisos provisionales con objeto de que puedan venderse los minerales procedentes de pertenencias que estén demarcadas, sin oposicion de ningun género, siempre que los dueños consignen en el acto los derechos de que trata el art. 64 del reglamento, y que se comprometan ademas á satisfacer desde la fecha del permiso la contribucion de superficie, y oportunamente la del 5 por 100.

Los permisos provisionales servirán solo para seis meses, y será necesario renovarlos para continuar la venta de los minerales hasta que se conceda la propiedad de la mina.

De real orden lo comunico á V. S. para los efectos correspondientes; siendo la voluntad de S. M. que dé cuenta á este ministerio de todo permiso de esa clase dentro de los ocho dias siguientes á la concesion.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de junio de 1854.—Esteban Collantes.—Señor gobernador de la provincia de...

Con el objeto de abreviar en lo posible la tramitacion de los expedientes de minas en beneficio de los interesados y con ventaja del servicio, ha tenido á bien mandar S. M. la Reina que á los expedientes que han de remitirse á este ministerio en cum-

plimiento de lo dispuesto en el art. 60 del reglamento vigente, se acompañe, ademas de los documentos que el citado artículo previene:

1.º La aceptacion de las condiciones generales.

2.º La de las accidentales que deban imponerse en su caso á juicio del ingeniero, salvo lo que acerca de ellas determinase el Gobierno.

3.º La carta de pago de los derechos marcados en el reglamento.

4.º La autorizacion provisional para vender los productos si se hubiese concedido.

De real orden lo comunico á V. S. para los efectos correspondientes; siendo la voluntad de S. M. que las muestras de mineral de que tratan los artículos 37, 51 y 60 del reglamento, queden depositadas en los gobiernos de provincia, cuidando de su ordenada conservacion.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de junio de 1854.—Esteban Collantes.—Señor gobernador de la provincia de...

Deseando S. M. la Reina que en todas las provincias rijan las mismas reglas para el pago de las dietas que se devengan en las operaciones de reconocimientos, mensuras y levantamiento de planos de minas, ha tenido á bien mandar, oido el parecer de la Junta superior facultativa del ramo, que se observen las disposiciones siguientes:

1.ª Al presentar las solicitudes de registro, denuncia, de investigaciones ó demasías, se notificará al recurrente que consigne en la depositaria del gobierno la cantidad necesaria para satisfacer los honorarios de reconocimientos, demarcacion y posesion.

2.ª Esta cantidad consistirá en 300 reales de vellon, cuando la localidad en que haya de practicarse la diligencia diste hasta cinco leguas de la residencia del ingeniero; 400 rs. si distare de 5 á 10 leguas, y 500 rs. cuando la distancia fuere mayor.

cimas, siendo estos recurrir al jefe político, oir al descubridor y unir estas diligencias al expediente de registro:

Vistos los artículos 60 y 62 del mismo reglamento, en el primero de los cuales se designan los expedientes que deban remitirse á la superior decision, contándose en ellos los relativos á la reclamacion de décima; y en el segundo se dispone que la resolucion compete al ministro de Comercio, Instruccion y Obras públicas, hoy de Fomento:

Considerando, 1.º Que el juicio sumarísimo de posesion no puede ser comprendido en la denominacion de pleito que usa el párrafo citado del art. 3.º del real decreto de 4 de junio de 1847, ni la ejecutoria de que en el mismo se habla es otra que la producida por contencion ordinaria entre las partes sobre el fondo del asunto:

2.º Que el supuesto derecho de D. Jacobo Navarro Aledo no puede considerarse tal, ni por consiguiente ser amparado este en su goce mientras no preceda su declaracion hecha en los términos y con las formalidades que se disponen en los artículos del reglamento que se citan, segun los cuales á la administracion provincial corresponde preparar los expedientes en que se reclama, y á la superior resolverlos, sin que hasta la simple propiedad ó posesion del terreno en que la mina se encuentre para ejercerle desde luego, puesto que la ley solo le otorga en un caso especial, que no puede decirse llegado hasta que la autoridad competente asi lo deje resuelto,

Oido el Consejo Real, vengo en declarar bien formada esta competencia y en decidirla á favor de la administracion.

Dado en palacio á 9 de junio de 1854.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de la Gobernacion, Luis José Sartorius.

Observaciones geológicas de una gran parte de la Isla de Cuba, por el ingeniero de minas don Policarpo Cia.

(CONTINUACION.)

Constituye el asiento de Puerto Príncipe, capital del departamento central, y sus sabanas inmediatas una formacion magnesiana ú ofítica, que tiene varios caracteres de identidad con la de Regla y su linea E. ya citada. Dos circunstancias sin embargo son reparables desde luego; primera, el formar cuerpo con ella en muchas partes grandes masas de cuarzo con mayor ó menor abundancia de serpentina granuda á laminar; y segunda, la de formar por sí el piso de los llanos, que en muchas leguas cuadradas no tienen sino un desnivel sumamente corto. A una legua N.O. de la capital forma una ondulacion de este terreno en el Hato del hierro una pequeña colina compuesta esencialmente de una masa de hierro oligisto y hierro magnético mezclados.

Relacionada á esta formacion se deja ver en algunos puntos, como al pie del puente de San Lázaro de dicha capital una roca trápica, comunmente oscura, pero que junto al cerro, una legua corta al O., presenta distintamente las láminas de feldspato en descomposicion y hasta convertido en kaolin, y el otro elemento, piroxena ó anfíbol, descompuesto tambien, por cuya razon no es fácil determinar á cuál de los dos corresponde.

Al O. de Puerto Príncipe avanza el terreno ofítico por muchas leguas, y acaso se reconoceria en toda la longitud del camino hasta Santi Spiritu si á cada paso no lo impidiesen la tierra vegetal y espeso bosque: al N. y S. de dicha linea es predominante por lo menos hasta el meridiano de Ciego de Avila: al S. de la capital se estiende tambien hasta poco antes de llegar á la costa, pero con la circunstancia de aparecer en muchos puntos la roca trápica del puente de San Lázaro, sin alterar la suave ondulacion del suelo: ni una ni otra se ven constantemente, pues se hallan recubiertas con frecuencia por tierra vegetal pro-

cedente de sus detritus mas ó menos descompuestos, abundando en algunos sitios cantos grandes de entrambas. Las pequeñas sierras calizas de Najaza y Chorrillo, de que luego hablaré, interrumpen solamente la continuidad de esta formacion por esta parte.

Asimismo al N. de la citada capital llegan las ofitas hasta la Sierra de Cubitas, presentándose relacionada á ellas en el partido de Yucatan la eufótida y la diorita con sus dos elementos distintivos y algun cuarzo accidental. Al N.E. descansa sobre las mismas la mayor parte del ferro-carril que une á Puerto Príncipe con el puerto de Nuevitas; solamente las tres últimas millas inmediatas á este se hallan sobre capas margosas terciarias al parecer. El color negro azulado y el amarillento claro son los dominantes de esta formacion serpentínica en la grande estension descrita, segun su grado de descomposicion; pero indudablemente apareceria el verde botella oscuro y verde amarillento en cualquiera tajo que se abriese. La dialaga metaloide se muestra como su acompañante, lo mismo que en el distrito occidental, y no escasean en varios puntos venas ó ramificaciones de cuarzo hyalino y calcedonia tubercular.

Continúa la misma roca ya en relacion con eufótidas de hermosa dialaga gris, formando el distrito metalifero de Bayatabo al N.E. de Puerto Príncipe, en donde se han trabajado varias minas de piritita cobriza, entre ellas Santa Rita y San Antonio, cuyos criaderos, si bien algo irregulares, no por eso dejan de presentar mineral en bastante abundancia, particularmente el primero. Avanza todavía al E. entrando en el departamento oriental, abraza acaso todo el partido de Dumañecos, donde se ha labrado la mina de cobre Victoria, hoy dia paralizada, y que ha producido sobre 100.000 quintales de regular mineral piritoso con algunas otras variedades. Sigue apareciendo aun al E. hácia Maniabon y Santa Bárbara; y finalmente, he visto que constituye con algunas rocas de aspecto metamórfico las peladas lomas que dominan la ciudad de Holguin.

Como hace poco indiqué, 7 leguas al N. de Puerto Príncipe se halla interrumpida la continuidad de esta gran formacion por la sierra caliza de Cubitas. Poco antes de llegar á ella la sabana

ligeramente ondulada se alza formando algunas colinas de la misma sustancia magnesiana en que abunda el óxido rojo de hierro, presentando bastante analogía con los cerros de Madruga ya citados (entre la Habana y Matanzas). La Sierra de Cubitas es de caliza compacta, blanca comunmente, fractura plana á astillosa y desigual, de sonido metálico, cuando se golpea sobre peñascos sueltos: la direccion de sus estratos, que no se encuentra con facilidad, es O. 36° N. á E. 36° S. de la brújula (declinacion de la aguja 8° 30' E.), y esta es tambien la direccion la de sierra: en ella hay asimismo varias cavernas, entre ellas al E. la *Cueva del rio*, de vistosas estalactitas, en donde se introducen las aguas de un arroyo, que no lejos de allí afluyen al rio Máximo. Además de estas grandes grutas, frecuentes en Cubitas, se presentan cavidades de todas formas y dimensiones desde algunas pulgadas cúbicas á muchos pies. Acompañan á esta caliza muchos riñones de silix pirómaco, blanco-lechoso; de fractura plana y tersa con puntos y dendritas de manganeso; la superficie de algunos trozos pasa á ser terrosa y de blanco mate: tambien se ven riñones, no tan puros, de color gris, granudos y ferruginosos. A poca distancia al O. del camino que de Puerto Príncipe va al puerto de la Guanaja, aparece en esta sierra una vista singular en el paraje que llaman los Paredones. En este punto se halla cortada la sierra al traves casi á pico: la longitud de este corte, que es allí el ancho de la montaña, es como de un cuarto de legua, y su ancho vendrá á ser, término medio, unos 20 metros: el escarpe mas alto no escenderá de 40, aunque no lejos hay cimas de unos 120. Por esta abertura se pasa de una sabana ó valle al opuesto; lo particular es que no forma una garganta ó cañada de piso profundamente desnivelado, sino que al contrario este es próximamente horizontal en las tres cuartas partes de su longitud, y por consiguiente en los puntos que corresponden al centro de la montaña; así es que el desnivel solo principia á notarse cuando se está á la conclusion de la vertiente del N. He dicho ya que esta caliza contiene muchas cavernas y hay varias cerca del punto en cuestion: este corte por consiguiente ha podido proceder del mismo modo de la disolucion continua que

haya ejercido el agua, formando una caverna somera en esa direccion, cuyo débil cielo hubiese desaparecido tambien por disolucion, ó juntamente por falta de equilibrio de fuerzas: acaso haya contribuido mas ó menos esencialmente el paso antiguo de algun arroyo ó rio, pues un afluente del Jigüey baña longitudinalmente el pie de la vertiente S., y el rio Máximo pasa tambien cerca, aunque mas distante. De todos modos, no deja de ser extraño que el piso de este corte ó estrecho esté casi limpio de peñascos y aun de piedra suelta, por mas que algunos puedan estar recubiertos con la gruesa capa de tierra vegetal sumamente ferruginosa (tierra colorada) que forma hoy dia su suelo y el de sus inmediaciones.

En este tajo no se descubre claramente estratificacion, pero hay una circunstancia, que la determina, cual es que en direccion $0. 35^{\circ}$ N. de la brújula, que es próximamente la de la montaña, ó inclinando 40° S.O., aparecen en correspondencia en entrambas paredes del corte y alternando con la roca varias fajas de hierro hidroxidado compacto, alguna de hasta 0,50 metros de grueso; todas son paralelas y distan entre si 4,6 y 8 metros: contienen muy corta cantidad de carbonato de cal, pues con el ácido nítrico solo produce una instantánea efervescencia. ¿Serán estas capas de hidróxido contemporáneas de la caliza en que yacen, se habrán introducido rellenando cavidades, que tan fácilmente se forman en la misma, ó se habrán inyectado de abajo arriba? La naturaleza del mineral y su modo de presentarse en líneas próximas y paralelas siguiendo la direccion de los bancos calizos, confirman la primera hipótesis.

Por la parte S.E. de Puerto Príncipe hasta las dos pequeñas sierras de Najaza y Chorrillo, que distan 11 y 13 leguas de la capital, continúan las ofitas de color gris azulado á gris claro en estado de gran descomposicion, descubriéndose en algun punto, por ejemplo en el paso del rio Najaza, la roca feldspático-piroxénica del puente de San Lázaro, que siempre parece estar en íntima relacion con la que nos ocupa. Estas dos sierras calizas se alzan casi repentinamente de las sabanas ó llanos poco ondulados, que forman las rocas magnesianas, como

sucede á la de Cubitas ya descrita: la longitud de la de Najaza será de unas 4 leguas y de 2 la del Chorrillo: entrambas son paralelas y comunican en direccion E. 40° N. de la brújula: la de los estratos del Chorrillo, en un solo corte en que pude tomarla, es N. 30° E., inclinacion 30° O. Esta caliza es tambien compacta y con los mismos caracteres que la de Cubitas, solo que en varios puntos su color es rosado claro en las fracturas frescas: hay en ella algunas cavernas de cortas dimensiones cuyo suelo es constantemente de polvo rojo de hidróxido de hierro arrastrado por las aguas. Al pie de la vertiente S.E. hay un conglomerado de cemento ferruginoso con trozos de dicha caliza y de la roca magnesianas, que se alza 10 á 12 varas sobre el nivel del arroyo que sale en limpio y grande manantial de aquella montaña y afluye al rio Arriero.

A media legua S.E. de la casa del Chorrillo en un terreno ligeramente desnivelado y cubierto de gruesa capa de tierra arenosa algo mangosa y de frondoso bosque, tuve ocasion de examinar varios trozos de hasta dos pies, de palmeras y de un dicotiledon, transformados en sílex pirómáco ó pedernal, que se hallaban esparecidos en la superficie en unos 100 met. cuadrados. Tan completa y finamente han sido reemplazadas por este las diversas partes que constituyeron la organizacion de aquellas, que no solo se ven perfectamente destacados los tubos vasculares sustituidos por sílex pardo, cuando lo restante es de un color blanco ó gris claro, sino que, vistas al microscopio, aparece la trabazon ó tejido esponjoso, que constituye su estructura particular: poseo trozos de la parte inferior, en que de tal modo se conserva el aspecto de los filamentos ó radicales, que parecen corresponder á una palmera recién arrancada. La estructura concéntrica de los dycotiledones y su fractura astillosa se ve tambien conservada en otros ejemplares que la gente del pais cree corresponder al jobo, árbol abundante en aquellas regiones. En la seccion transversal de unos pedazos de los monocotiledones se ve que cada tubo vascular es único, en otros le acompañan siempre dos mucho mas pequeños, y entre estos y el principal otros cinco microscópicos: deben corresponder por lo menos á dos especies. Los hue-

cos de la madera podrida ó en descomposicion conservan igualmente sus contornos, y en algunos cortes transversales naturales de la parte baja del tronco quiere uno ver la superficie que deja en el tocon el hacha de hierro ó de pedernal. Dos de estos se hallaban metidos una cuarta dentro de tierra en posición algo inclinada, pero como las raices de estas especies entran en el suelo formando cuerpo con el tronco sin estenderse en ramificaciones, no puede asegurarse que su situación actual sea la que ocuparon en vida. Todo sin embargo conduce á creer que estas petrificaciones son recientes, y acaso de la época actual.

Por la parte S. de Puerto Príncipe, lo mismo que la de S.E. ya indicada, siguen las onflas en terreno poco ondulado, descubriéndose en varios puntos bajos la roca piroxénica ó anfibólica, que con tal constancia se la ve enlazada á esta formación. Seis leguas antes de llegar al puerto de Santa Cruz atraviesa el camino un grueso banco de arcilla blanca, algo caliza, que se estiende cosa de una legua, concluyendo antes de llegar á San Juan.

Desde el puerto de Santa Cruz toda la costa al E. hasta Cabo de Cruz se presenta baja, y así esta como los numerosos cayos que la acompañan, y que sin duda han correspondido al continente de la isla en época poco remota, son constituidos, al menos en su parte superior, por lo que llaman *blanquizales*, es decir, margas mas ó menos arcillosas.

En la banda del N. del mismo departamento central, en las inmediaciones del puerto de Nuevitás, las lomas, que dominan el pueblo, los *ballenatos* (islotas dentro del mismo puerto), Cayo Sabinal, en una de cuyas puntas acaba de construirse un magnífico faro, y el espacio comprendido al E. hasta el puerto de Manatí, constan de capas calizas algo arcillosas, terciarias, pero por lo mismo distintas de un aglomerado de detritus de conchas mucho más reciente que hoy mismo está tomando cuerpo en algunos puntos de la costa citada, entre otros en el Cabo Sabinal. El *Dolium*, *perdia*, *ovula gibbosa*, *Cypræa exanthe-ma*, alguna *voluta*, *monodontes*, *spondilus*, etc., conservan en este depósito reciente sus conchas y algunas sus colores; en las otras capas, donde he encontrado pocos fósiles correspondientes

á los géneros *Archa*, *Nucula* y *Pleurotomaria* solo quedan los núcleos y alguna impresión esterna.

No he visitado la region montañosa de Trinidad, Santi Spiritu y Villaclara. Los ejemplares que he visto de la caliza que constituye las lomas de San Juan, cerca del primer punto, no se diferencian en nada de las calizas compactas de junto á Madruga y Güines en la provincia occidental, y Najaza y Cubitas en la del centro. También he visto trozos de serpentina de no lejos de Villaclara. Se han labrado en este distrito algunas minas cobrizas, entre ellas la de San Fernando en el hoyo de Nicaragua, y hoy dia se trabajan otras con resultados dudosos.

Comenzando el estudio geológico del departamento oriental, principiaré por el asiento de Santiago de Cuba y sus inmediaciones. Esta ciudad se halla al pie y en la ladera O. de una loma caliza, que corresponde, como las inmediatas del mismo lado de la bahía desde el Morro ó entrada, á los terrenos terciarios. Las capas de marga caliza, que en general la constituyen, siguen la dirección E.O. con inclinación varia, aunque siempre ligera: los bancos, que comunmente tienen el grueso de $1\frac{1}{4}$ á $1\frac{3}{4}$ met., son bastante arcillosos en algunos puntos, y en este caso contienen mayor cantidad de fósiles, y son mas delezna-bles hasta presentarse en estado de tierras casi sueltas y con muchos cantos pequeños apenas rodados de las rocas inmediatas de la Sierra Maestra. Los fósiles se encuentran ó con sus conchas ó solo en núcleos internos: de ellos recogí al pie del Tivoli y en el camino que de la ciudad conduce al Morro, *Venus*, *Pecten* (2 esp.), *Tellina*, *Lithodomus*, *Bulla* (no la striata), *Isocardium*, *Arca*, *Cucullea*, antenas de un crustáceo, tubos de sérpula de media pulgada de diámetro, etc.

A medida que se camina hácia el Morro van apareciendo bancos de caliza mas dura hasta formar la caliza compacta con los caracteres ya citados mas de una vez en este escrito. Sobre una colina de esta se halla situado el Castillo del Morro á la entrada del puerto: solamente pude recoger de ella un núcleo ó molde interno de *Cypræa* ó de *Bulla*: como le falta la parte en que debían estar impresas las estrías de los bordes, no la determino por del primer género con evidencia, aunque los res-

tantos caracteres decidan á creerlo: sabido es que las cypræas no aparecen hasta los terrenos terciarios. Hallé además dos zoofitos de los géneros *Cyatophillum Goldf.* y *Astræa*.

Dentro del mismo puerto de Cuba, en su parte O., se ven algunos restos de margas sueltas siguiendo bien pronto las rocas, que constituyen el límite oriental de las montañas del Cobre por este punto. Al N. de la bahía el límite del terreno terciario pasa un poco al S. del pueblo del Caney, ocupando con pocas excepciones la parte baja del anfiteatro que forma la Sierra Maestra describiendo la inflexion indicada al principio de este trabajo: su estension máxima, caminando al puerto del Boniato, N. de Cuba, es de $1\frac{1}{2}$ legua escasa; yendo al de Yarayabo, N.N.O. de la misma ciudad, no llega á la mitad.

Por la parte E.N.E. y E. de la bahía siguen las capas calizas y margosas, formando lomas de hasta 50 met. de altura, que terminan hácia el ingenio de Sevilla (3 leguas). Mas al E.S.E. en el embarcadero de Juraguá y sus inmediaciones se ve formando la costa un banco horizontal calizo, compuesto casi exclusivamente de corales, *Meandrina*, *Madrepora*, etc., y sobre todo de *Columnaria*: élévase sobre el nivel del mar de 7 á 8 metros: su pie, que se halla exactamente al nivel del mar en alta marea (que en esta region no llega á los tres pies), descansa sobre un ligero lecho de conglomerado compuesto de cantos rodados de hierro oligisto metalóide y hematites roja y destrozos de pizarra verde cementada por una arcilla ferruginosa, procedentes unos y otros de la Sierra Maestra allí inmediata: bajó esta ligera capa, que no pasa de algunas pulgadas, se halla su verdadera base ó apoyo, que es un granito de grano grueso muy feldspático y de poca mica, en via de desagregacion. Como este banco de corales es cuaternario ó acaso de la época actual, se ve que en período bien reciente se ha elevado la costa por lo menos 9 met. y probablemente muchos mas.

Entrando ahora con la descripción de la Sierra Maestra, máxima elevacion de la isla, seguiré el órden de mis escursiones, comenzando por la parte oriental. El granito, que, según acabo de decir, se presenta al nivel del mar en el embarcadero de Juraguá, se deja ver en algunos puntos al pie de la sierra y está

recubierto en la zona de una legua de ancho, que media entre ambos puntos, parte por las margas y calizas terciarias y parte por un depósito de detritus de aquel con líneas como de estratificación. Desde 300 metros al N. de la tienda llamada *de los dos caminos* se ofrece el granito al descubierto en la parte baja de la sierra, pudiéndosele seguir por alguna distancia al E.: ha sufrido tal grado de descomposicion que en el punto citado aparece como una gran reunion de gruesos peñascos redondeados, hacinados y envueltos en parte por granos de cuarzo y feldspato: la cantidad de mica entre ellos es tan corta, que muchas veces es preciso buscarla con cuidado para hallarla; escasea menos sin embargo en los trozos de granito que han resistido á la descomposicion.

Apoyándose en esta base granítica comienza á verse la gran serie de rocas que constituyen la formacion de la sierra con estratificación casi constante en direccion E. 15° N. de la brújula é inclinacion 30° á 45° N. Areniscas verdes, que pueden fracturarse en lajas de una pulgada y menos, de aspecto homogéneo unas, siempre acompañadas de otras en que se presentan con abundancia granos blancos de feldspato, y todas mas ó menos silíceas; pizarrillas grises, verdes y negruzcas, las primeras y segundas tiernas, las últimas siempre deleznales, muy ferruginosas y en estado de descomposicion; bancos de brecha de cemento verde arcilloso con trozos de caliza compacta y pizarra gris; bancos aislados de caliza compacta en cortísimo número, cuyo espesor nunca pasa de 5 met., constantemente acompañados de una brecha con trozos angulosos exclusivamente de la misma caliza, y de cemento verdoso ó negro piroxénico; todas estas rocas, alternando entre sí en estratificación perfectamente concordante y terminadas por un potente banco de brecha, en que se ven reunidos trozos de todas ellas y de una diorita ó pórfido diorítico por un cemento oscuro silíceo y ferruginoso, son las que forman la Sierra Maestra por su parte oriental. La brecha caliza contiene trozos de esta, que en parte se hallan fuertemente impregnados del cemento, y en este caso toman el color gris verdoso: la produccion de esta brecha es debida á una amidaloide basáltica con huecos rellenos

de espato calizo que á manera de un estrecho banco ó *dike* se deja ver alguna vez al descubierto junto al banco calizo segun su direccion: puede observarse á unos 170 met. á la izquierda del camino que del Cafetal *los Olivos* conduce á la gran piedra, á medio cuarto de legua del primero: en este punto se encuentran ademas empotrados en la brecha trozos de óxido rojo y carbonato de cobre con piritita del mismo, y cobre nativo en masa, unos y otros sin forma determinada. Siempre que el basalto celular acompaña á la caliza, sus huecos están ocupados por el espato; en otros puntos por la zeolita: mas frecuente es verlo sin la forma amigdaloides con granos y fragmentos de caliza compacta; como junto al arroyo que pasa casi al pie del Cafetal de Santa Rosa.

Las rocas estratificadas ya descritas alternan entre sí en concordancia pero sin guardar relacion constante en su yacimiento: solo el banco de conglomerado general es el que termina el grupo, y aunque, á consecuencia de las dislocaciones profundas que ha sufrido el terreno, y de la facilidad con que por esta causa y la de las influencias atmosféricas, la erosion ha dejado hondas huellas, apareciendo las capas interrumpidas y formando nuevas series, á pesar de esto, estudiando la topografía de las montañas y teniendo en cuenta los accidentes referidos, resulta que el grupo se halla completo, y quizá del grueso de 700 metros entre las pizarras deleznales feldspáticas junto al granito al pie de la vertiente Sur, y el conglomerado que forma el remate ó las cimas de la Sierra por aquellos puntos. Una de estas es la llamada de la *Gran Piedra*, 5 leguas al N.E. de Cuba: atrae mucho la atencion en el pais ese gran peñasco pelado, que seguramente tiene mas de 15 met. de alto por 20 en cada una de las otras dos dimensiones, formando dos tajos verticales y descansando aislado y el mas dominante sobre el frondoso terreno que le circunda. Sin embargo, ese gran peñasco no es sino un ligerísimo residuo del gran banco de conglomerado, que cubrió las rocas de que la sierra se compone: por efecto de los movimientos que ha sufrido todo aquel terreno, como la posicion de las capas lo indica, y tambien

por el de la descomposicion, se han ido desagregando de ese grueso banco grandes trozos, que unos han quedado en su sitio, otros han rodado á mayor ó menor distancia, de suerte que hoy dia se les ve aislados desde las cimas de aquella parte de la sierra, siguiendo sus vertientes N. (que es el lado á donde inclinan las capas) hasta los puntos mas bajos: la *Gran Piedra*, que corresponde al punto mas elevado, ha permanecido en su sitio y descansa sobre las areniscas verdosas que predominan en la sierra, viéndose claramente por el tajo que mira al S. que su asiento se apoya siguiendo la direccion ó inclinacion de aquellas.

Estas últimas rocas que son tan predominantes, dan chispas con el eslabon y hacen casi siempre efervescencia con el ácido nítrico; contienen ademas feldspato, visible sobre todo en las capas algo descompuestas: todas son mas ó menos arcillosas y deben su color probablemente al silicato de hierro. En algunos puntos como entre los Cafetales Santa Rosa y Desierto aparecen tan descompuestas que desde su estructura y color homogéneos y dureza tan fuerte como la del feldspato, pasan á ser por algunos tránsitos arcillas verdosas mas ó menos claras hasta adquirir un color blanco-sucio, siendo entonces completamente deleznales.

La arcilla verde, que forma el cemento de algunos bancos de conglomerado de trozos de caliza compacta y de rocas arcillosas ferruginosas, es bastante dura; su color pasa desde un verde muy sucio á otro subido y homogéneo: los trozos de la caliza son muy compactos, pero nunca presentan estructura sacarina.

Los bancos de roca negruzca, que aunque no son predominantes, alternan algunas veces con las rocas anteriores, contienen algunos cantos calizos siempre que conservan alguna dureza, que nunca es grande pero con bastante tenacidad: aquellos no se ven ya cuando avanzando la descomposicion, la roca principia á ser desmoronadiza y de testura algo esquistosa: deben ser esencialmente augíticos.

Es estremada la tenacidad del gran banco de brecha que descansa en último término sobre estas rocas y que contiene

trozos de todas ellas y de otra ya alterada, de aspecto porfirico, con cristales de feldspato y granos de cuarzo.

Al pie de la áspera vertiente S. de la Sierra, 6 leguas E. de Cuba, en el partido de Andalucía, al E. de la Quinta del dueño del Cafetal Merced, forma un estribo de aquella un estenso criadero en masa de riquísimo hierro magnético y oligisto. Peñones sin número de 1 á 8 metros cúbicos de estas dos variedades mezcladas recubren toda la ladera, y en cualquier punto en que se separa la ligera capa de tierra roja vegetal se encuentran de fijo esas masas acumuladas sin forma alguna de estratificación. Este criadero inagotable, que por su yacimiento y demás circunstancias, tiene mucha semejanza con el célebre del Río en la isla de Elba, no se beneficia, como tampoco el mas reducido y anteriormente mencionado á 1 legua N.O. de Puerto Príncipe.

La parte mas baja de la Sierra Maestra es la comprendida entre la banda oriental, que acabo de describir, y el grupo de montañas llamado Sierra del Cobre, que se halla al O. de Santiago de Cuba. Por esta parte hay abiertos diferentes puertos que dan paso al interior de la isla como el de Moron, el del Isleño, el del Boniato y el de Yarayabo, por donde está abierto el camino que conduce á Bayamo, Puerto Príncipe y la Habana.

Saliendo de Cuba hácia el N. por el puerto del Boniato, despues de andar 1 $\frac{1}{4}$ legua sobre terreno terciario compuesto de margas y arcillas hasta cerca del arroyo del Purgatorio, comienza en las inmediaciones del paso de la Virgen el terreno que forma la sierra: á las dos leguas de la ciudad principia el puerto, para cuyo camino se han hecho varios cortes que descubren perfectamente la naturaleza, estructura, direccion é inclinacion de los estratos. Gran parte de los caracteres de la banda oriental persisten en esta sierra intermedia: consta de una serie poderosa y alternativa de bancos de arenisca verde en lajas delgadas, pizarra verde y violácea á color de heces de vino, pizarra arcillosa con algunos bancos de márga caliza blanca y pulverulenta, otros en menor número y estrechos de caliza gris hojosa, y aun mas raros de brecha con cemento de

tierra gris negruzca, trozos de caliza gris y granos de tierra verde. Todas las areniscas y pizarras contienen bastante arcilla y carbonato de cal. Su direccion general es E.O. verdadero y su inclinacion al N. como la de la parte oriental, varia desde 20 á 40°. Tambien acompañan á esta formacion algunos bancos estrechos de una arenisca grosera compuesta de granos de cuarzo y feldspato, blancos, granos verdes al parecer de clorita, fragmentos de cristales de hierro especular sumamente pequeños, y gran cantidad de carbonato de cal: el aspecto de esta roca fuera de su yacimiento la haria creer de origen eruptivo.

Al llegar á la línea anticlinal se ven algunas capas de caliza blanca compacta que salta en lajas delgadas, descansando sobre la serie antedicha.

Las lomas inmediatas ó estribos del N. se componen de las mismas rocas, é indudablemente fueron los mismos lechos que los que forman hoy la línea principal antes de su rompimiento y elevacion.

Fábrica de hierro de Koenigshütte.

(Por la comision de oficiales de la fábrica de Trubia, Mem. de artilleria, ent. 149).

(CONCLUSION).

Marcha del trabajo en la fabricacion del metal fino.

Despues de hecha la colada del metal fino producido en una operacion, se empieza por tapar el agujero de colada, introduciendo por la puerta de trabajo una palada de arcilla que se apisona bien por dentro contra dicho agujero: bien entendido que para todo esto se ha parado el viento, suspendiendo toda introduccion de aire, tanto en el horno como en el cubilote generador. En seguida se cargan sobre la solera del horno 58 libras de castina en pedazos pequeños, y 35 centners (1771 kilogramos) de hierro colado, que se colocan en el centro formando una pila que llega hasta la bóveda, se cierra la puerta de

trabajo, sobre cuyo dintel se han echado 2 paladas de arcilla para impedir la entrada del aire, se llena de carbon el generador, se cierra bien su puerta de carga, y se da el viento tanto al generador como á la caja del horno, pero sin introducir aun en las toberas laterales de este las busas correspondientes.

La combustion de los gases empieza en seguida, y la llama sale á veces por las toberas laterales que están abiertas; el horno está pronto al blanco vivo, y el hierro colado empieza á fundirse.

Al cabo de 3 horas de dado el viento todo el hierro está fundido, y se empieza á soplar por las toberas laterales; el afino empieza, y el baño metálico sumamente líquido gira sin cesar en la superficie desde el agujero de colada á la puerta de trabajo, movimiento que le imprime la presion del viento de las toberas laterales.

Cuando se conoce que el afino está próximo á su término, se saca con una cuchara de hierro un poco de metal fino, y se le vierte en un hoyo practicado en la arena que forma el suelo del taller; cuando está frio se rompe y examina su testura: si es bien blanco, compacto, brillante y de grano fino, la operacion está terminada; pero si presenta algunos puntos grisés, el afino continúa aun algun tiempo.

La operacion terminada, se procede á hacer la colada. Para ello se retiran las dos busas laterales, continuando el viento en las demas toberas; se abre el agujero de colada, y el metal fino sumamente líquido, y despidiendo chispas amarillentas, corre por un canal de arena á los moldes metálicos en que se le recibe. Antes que se fije se le rocía con agua para acelerar el enfriamiento y poder romper fácilmente las placas á golpe de martillo. La escoria queda en el canal de arena sin llegar á los moldes, pues se fija pronto en la superficie y deja correr por debajo el metal fundido.

El metal fino obtenido es blanco, muy compacto, y de grano fino y apretado, que prefieren en Koenigshütte al cavernoso que se procura obtener en otras fábricas.

La operacion ha durado en suma ocho horas, que se reparten del modo siguiente entre los diversos periodos del trabajo.

En cargar el horno y en la fusion.	3 horas.
En el afino propiamente dicho.	4½
En hacer la colada y arreglar el horno.	½
Total.	8

En veinte y cuatro horas se hacen, pues, tres operaciones en cada horno.

La merma del hierro colado es de 8 á 8½ por 100, y cada centner de él exige para convertirse en metal fino 1,45 pies cúb. de carbon de piedra y 1,30 á 1,31 libras de piedra caliza. Ademas del hierro colado nuevo, funden á veces barrotos viejos de las parrillas de los hornos de bola y recalentado, hechos con hierro pudlado bruto, y quemados, por lo que suelen mermar mas que el mismo hierro colado.

Para conducir los dos hornos que hay en marcha, se necesitan cada doce horas un maestro y dos ayudantes, pagados entre los tres á razon de 8 peniques, 8 céntimos próximamente por cada centner de metal fino obtenido.

En una campaña hecha en el año de 1849 se han fabricado 24.530 centners de metal fino, con un consumo de 26.845 centners y 70 libras de hierro colado y materias ferrosas, repartidas del modo siguiente:

		METAL FINO.
25352 cent.	94 lib.	de hierro colado nuevo á
		92 por 100. 21.484 cent.
1554	10	hierros viejos de 103 á 92
		por 100. 1.388
1939	50	id. de 120 á 92 por 100. 1.487
<hr/>	<hr/>	<hr/>
26845	70	metal fino calcinado. 24.359
<hr/>	<hr/>	<hr/>
		Id. id. obtenido. 24.530
		Id. id. obtenido de mas. 171

Contando que por centner de metal fino se consuman 1½ pies cúbicos de carbon de piedra, se deberían haber consumido en todo

	5174 toneladas cúbicas.
Se han gastado. . .	4969
Carbon economizado.	<u>205</u>

Por cada centner de hierro colado se calcula un consumo de $1\frac{1}{4}$ libras de caliza, por tanto se debían haber consumido

	295 centners	55 libras.
Se han gastado. . .	<u>273</u>	<u>85</u>
Caliza economizada. .	<u>14</u>	<u>82</u>

La merma de todas las materias ferrosas afinadas en esta campaña ha sido, pues, de 8,60 por 100, muy grande á causa de la gran cantidad de hierros y fundiciones viejas en ella empleados.

Fabricacion del hierro dulce.

El material del taller de hierro dulce de Koenigshütte se compone de 7 hornos de bola, 4 de recalentado y 1 para calentar las chapas. Todos estos hornos tienen su chimenea independiente, y no se aprovecha la llama perdida.

Para forjar las bolas hay martillo frontal de 90 centners (4554 kilogramos), y otro pilon de 40 centners (2024 kilogramos). En general para forjar las bolas se emplea este último, sirviendo solo aquel en el caso de estar el pilon estropeado.

La caída del pilon es de $3\frac{1}{2}$ pies, y puede dar hasta 80 golpes por minuto. El cilindro de vapor que lo mueve tiene 17 pulgadas de diámetro y $3\frac{1}{2}$ pies de carrera, lo que hace un volumen de vapor de 5,52 pies cúbicos, la presión del vapor en el cilindro es de 4 atmósferas, y el martillo representa una fuerza de 58 caballos.

Este martillo pilon ha costado. . .	12.465,60 francos.
Las calderas hechas en Prusia. . .	12.985
Su establecimiento en la fábrica. . .	<u>11.649,40</u>

Total. 37.100

Una máquina de vapor de cilindro vertical y balancin de la fuerza de 80 caballos pone en movimiento el martillo, el tren forjador y el de chapa, compuestos cada uno de dos pares de cilindros y dos tijeras.

Otra máquina del mismo sistema, pero solo de la fuerza de 65 caballos, activa el tren de carriles ó hierros comunes, y el tren pequeño para hierros fríos.

Los hornos de bola tienen las dimensiones siguientes:

La parrilla tiene 36 pulgadas de ancho y 24 de longitud por 22 de profundidad bajo el puente del horno. A este nivel la longitud del hogar es 30 pulgadas, de manera que su cara del lado del horno es inclinada, siendo la base de esta inclinación 6 pulgadas. La anchura del puente es de 14 pulgadas, siendo la misma la altura de la bóveda sobre el mismo puente.

La longitud de la solera del horno es de 6 pies y 4 pulgadas, y la altura de la bóveda en el extremo opuesto al puente, 5 pulgadas. La chimenea tiene 17 pulgadas de lado interior y 37 pies de altura. La solera del horno está formada por dos placas de hierro colado puestas una sobre otra, y que tienen cada una $1\frac{1}{2}$ pulgadas de grueso.

La bóveda de los hornos está formada con una especie de esquisto micáceo muy refractario, y dura unos nueve meses.

En cada horno de bola se cargan 4 centners (202,40 kilogramos) de hierro colado, de los que los $\frac{5}{8}$ son de hierro crudo, y los $\frac{3}{8}$ de metal fino.

El consumo de carbon es de 0,499 toneladas por cada centner de hierro pudlado bruto obtenido.

En doce horas de trabajo se afinan seis cargas en cada horno, siendo la merma de 9,70 por 100 término medio.

El trabajo de cada horno de bola es conducido por un maestro y dos ayudantes que se pagan á destajo á razon de 4 silber-grossens y 3 peniques por cada centner de hierro en barras obtenido. Esta suma se reparte del modo siguiente entre los diversos operarios que contribuyen á la fabricacion.

Maestro afinador.	11 peniques.
Ayudantes afinadores.	9

Martillador de las bolas.	3
Ayudante martillador.	1 3/4
Primer laminador del tren forjador..	2 3/4
Segundo id. id.	1 3/4
Un muchacho que ayuda á pasar. . .	3/4

Total. . . 4 silber-grossens y 3 peniques (0,52 francos).

Hemos dicho que por cada centner de hierro obtenido se consume en el horno de bola media tonelada de carbon de piedra, que pesa unas 200 libras prusianas ; es decir, que próximamente por cada parte en peso de hierro, se gastan cerca de 2 de carbon.

Fabricacion de carriles.

Los carriles últimamente adoptados por el gobierno prusiano son planos, de 0,103 metros de ancho en la parte inferior, 0,048 metros de grueso en la garganta, y 0,055 metros de ancho en la cabeza. La altura de los carriles es de 0,115 metros, siendo su longitud de 5,65 metros.

Cuando se fabrican carriles se cargan en cada horno á la vez 4 paquetes que pesan cada uno sobre 4,35 centners. En doce horas de trabajo se hacen 5 cargas, siendo la merma de 11 1/4 por 100. Por cada centner de carriles obtenido se consume 1/3 de tonelada de carbon de piedra.

Los cilindros giran á lo mas con la velocidad de 70 vueltas por minuto, y cada paquete pasa por 11 canales antes de que el carril esté concluido. Las estremidades se cortan ambas á la vez, y á la longitud marcada, con dos sierras circulares de acero fundido.

Por cada centner de carriles obtenido se pagan 2 silber-grossens y 5 peniques (unos 30 céntimos), que se distribuyen del modo siguiente :

Maestro calentador en el horno.	7 peniques.
Ayudante id. id.	4 1/4
Un muchacho para hacer los paquetes. . .	3/4

Dos primeros laminadores.	7
Dos segundos id. (recibidores).	4
Dos muchachos que ayudan á laminar. . .	2
Cuatro id. para enderezar los carriles. .	4
<i>Total.</i>	<u>2 silb. 5 pen.</u>

Fabricacion de hierros ordinarios.

La merma del hierro en los hornos de recalentado es de 12 por 100, y el consumo de carbon de 0,352 toneladas por centner de hierro fabricado.

La mano de obra se paga á destajo á razon de 2 silber-grossens y 9 peniques (unos 35 céntimos) por centner de hierro obtenido, suma que se reparte del modo siguiente :

Maestro calentador.	8 peniques.
Ayudantes id.	5
Dos muchachos para hacer paquetes. . .	1
Dos primeros laminadores.	7 1/2
Dos segundos id. recibidores.	4
Dos muchachos.	
Cuátro id. para enderezar las barras. . .	5
<i>Total.</i>	<u>2 silb. 9 pen.</u>

Fabricacion de hierros finos.

La merma del hierro que es ya de segunda pasada (*marchand*), se eleva á 15,69 por 100, y el consumo de carbon á 0,415 toneladas por centner de hierros finos obtenidos. Los cilindros giran con la velocidad de 240 á 250 vueltas por minuto.

Por cada centner de hierros finos obtenidos se pagan 4 silber grossens y 9 peniques (unos 54 céntimos) repartidos como sigue :

Maestro calentador.	1 silber-grossens 1 penique
-----------------------------	-----------------------------

Ayudante de id. »	7
Dos muchachos que hacen paquetes. »	1
Dos primeros laminadores. 1	2
Dos segundos id. »	9
Dos id. »	1
Dos muchachos. »	4½
Dos id. para enderezar los hornos. »	7½
Total. 4	9

VARIEDADES.

En la parte oficial de este número verán nuestros lectores tres importantes resoluciones emanadas del ministerio de Fomento, en beneficio de la industria minera y que vienen á aumentar el catálogo de las varias que en su solicitud afan por el ramo se suceden casi sin interrupcion, demostrando la preferencia con que se mira esta importante base de la riqueza pública.

Por la primera se autoriza á los gobernadores de provincia para que concedan permisos provisionales para la venta de minerales procedentes de pertenencias demarcadas sin oposicion, consignando los derechos de que trata el artículo 64 del reglamento y satisfaciendo la contribucion de superficie, y oportunamente la de 5 por 100.

Esta resolucion revela un completo conocimiento del estado de nuestra industria y de la complicada tramitacion á que están sujetos los expedientes de minas, no menos que de las prescripciones legales que rigen sobre el particular, y con ella se concilia, como lo declara la misma orden, la proteccion de la industria con los intereses del Tesoro. Efectivamente se salvan los fueros legales, puesto que segun el artículo segundo de la ley no pueden beneficiarse minas sin haberse obtenido la concesion

del Gobierno, ó sea el título de propiedad, que es la sancion legal de sus derechos, y teniendo en consideracion lo largo y embarazoso que es obtener estos requisitos, es un beneficio el que se hace con los permisos provisionales, que por otra parte tampoco pueden concederse sino á minas demarcadas segun lo prevenido en las reales órdenes de 9 de enero de 1842 y 12 de febrero de 1845, no derogadas. Ha habido casos y pueden ocurrir de que examinados los expedientes respectivos, la superioridad manda rehacerlos por los vicios y nulidades que contienen, y en otras ocasiones los tribunales fallan á favor de personas ó sociedades que no fueron las que obtuvieron la demarcacion, y hé aqui por lo que habrá que ser parcós al conceder dichos permisos por mas que sean provisionales.

Ademas, es frecuente el eludir el pago de las contribuciones vendiendo los minerales antes de conseguirse el título de propiedad, y aun sin demarcar la pertenencia, cuyo último estado, que es muy general, se prolonga indefinidamente en virtud de registros ó denuncias simulados que repiten los partícipes en el aprovechamiento de esa riqueza, por cuyo medio se sostiene vigente el derecho á la mina que se disfruta sin cuidarse de alcanzar su legitima propiedad; esto es aun mas notable en los manchones de escorias ó terreros cuyos depósitos por su especial manera de presentarse se utilizan con frecuencia mucho antes de la obtencion del título, que se suele rehusar como innecesario.

Todos estos males estirpa la resolucion que nos ocupa, conciliando ademas el interés de la industria á la que auxilia en la mas pronta realizacion de sus productos.

Ya hemos manifestado en repetidas ocasiones, y con nosotros la prensa minera y personas competentes, las dilaciones y gastos que ocasiona á la industria la complicada tramitacion de los expedientes de concesion, la que aumenta por el escaso personal que cuenta el Cuerpo de ingenieros para atender á las multiplicadas atenciones que sobre él pesan.

La orden de 16 del actual hace en este sentido un grande beneficio á la minería en ventaja del servicio; alterando el ór-

den de cumplirse los trámites que previenen los artículos 60 y 64 del reglamento vigente, y en la que se advierte el tino y conocimientos que nos complacemos en reconocer, con la lealtad que nos es propia, preside á las resoluciones del ministerio de Fomento.

La tercera real orden relativa al previo depósito para el pago de las dietas que se devengan en las operaciones facultativas, es un acto de justicia y reparacion que há largo tiempo demandaba remedio, pues son infinitos los abusos que sobre este particular se han cometido en algunos puntos con grave perjuicio del celoso funcionario á quien en cumplimiento de su deber se le exigian gastos anticipados de los que se veia frustrado con harta frecuencia, asi que, en la mayoría de los principales distritos mineros del reino existe el previo depósito impuesto por los respectivos gobernadores á la manera que se verificó por iguales causas en tiempo de la suprimida Direccion general de minas.

No dudamos que la justa medida que aceptamos habrá sido reclamada por muchos de los citados gobernadores y otras personas interesadas en la prosperidad de la industria, que como nosotros comprenden que el no haberse preceptuado el depósito previo de las dietas retarda la tramitacion de los expedientes, y es una de las causas que motivan repetidos registros infundados, con los que se elude el cumplimiento de las restantes disposiciones legales.

Como quiera que toca á la administracion el determinar la manera mas eficaz de realizar dicho cobro; que el método de exigir el pago luego de practicadas las operaciones que los motivan, sobre todo cuando el resultado no satisface á las exigencias de las partes, es ineficaz, y que la facilidad de eludirlo ó demorarlo ofrece un aliciente para promover investigaciones poco meditadas que solo tienden á embarazar á la administracion, sirviendo de rémorá á la industria, no podemos menos de apoyar una real orden tan equitativa y justa.

Los ingenieros D. Luis Anciola y D. Mariano Santa Cruz, que se hallaban en Almaden, han sido destinados á Rio-Tinto, y los

ingenieros D. José Caminero y D. Beltran Uruburu, que servian en este último punto, han sido trasladados al de Linares.

El ingeniero 1.º D. Pio Jusué y Barreda, ha sido nombrado sub-director y primer profesor de la escuela de capataces que debe de abrirse en Mieres del Camino.

Acaba de llegar á Avilés el entendido ingeniero alemán señor Schmits, el cual se ocupa ya en levantar á corta distancia de la mina de carbon de Arnao, un gran establecimiento metalúrgico para el beneficio, por el método belga, de los minerales de zinc que se importarán de Guipúzcoa.

Nuestro amigo, el laborioso Sr. Desoignie, ingeniero director de la espresada mina, construye tambien en la actualidad un camino de hierro que tendrá sobre 5.000 metros de longitud desde dicha mina de Arnao hasta la ria de Avilés sobre el arenal del Espartal, en donde se ha proyectado un muelle para el embarque de los carbones y servicio de la nueva fábrica de zinc.

Dignos son de todo elogio los esfuerzos que hacen muchos particulares, tanto nacionales como extranjeros, para elevar nuestra provincia de Asturias á la par de las primeras comarcas industriales de Europa; pero es necesario que el Gobierno de S. M. coopere á tan brillante resultado siquiera por el interes y la gloria que debe reputarle. Abránse vías de comunicacion para el trasporte fácil y económico de aquellos carbones; construyánse los muelles ya estudiados, y cuya necesidad es urgentísima; protéjense los proyectos de las sociedades industriales que yacen olvidados entre el polvo de las oficinas, y aquella nueva Irlanda, que hoy no tiene pan para sus hijos, figurará en primera línea en la estadística de produccion de carbones minerales y verá acudir á sus puertos, sus talleres y sus minas esa multitud de emigrantes que hoy buscan en estraño suelo el trabajo que les niega el suyo.

Rio-Tinto. Nos escriben de este punto que los jóvenes ingenieros D. José Caminero y D. Francisco Baltasar de Urubu-

ru, secundando los proyectos del jefe facultativo de aquel establecimiento, han emprendido y llevado á cabo el levantamiento del plano general del sexto piso de aquellas minas, en solo diez entradas de noche, trasladando de día al papel el resultado de sus observaciones.

Del mismo modo el ingeniero D. Juan Rucker va á ocuparse inmediatamente del levantamiento del plano del tercer piso, despues de haber practicado algunas mediciones para conocer el espesor del entrepiso que media entre este y el sexto en su parte mas oriental.

El resultado de estos trabajos ha de ser conocer con alguna aproximacion la cantidad de mineral que queda por esplotar y si esta será bastante á sostener la saca hasta tanto que, vencidas las dificultades que se presentan en la preparacion de nuevos campos de labor, se haya terminado la nueva galería de *S. Luis* que al efecto se lleva desde *S. Roque* al pozo de *Santa Ana* unas veinte varas mas profunda que el plan mas bajo actualmente en explotacion.

A propuesta tambien del jefe facultativo se ha ensayado prolongar el canaleo de cementacion desde la salida de la galería de *S. Roque* hasta la fábrica de *Santa Maria*.

Los resultados obtenidos en las cuatro primeras limpieas, son los que espresa el siguiente estado :

LIMPIAS.	Dias empleados en la cementacion.	Cáscara producida.	Hierro consumido por 100 de cáscara (1).
1. ^a	10	75 @	116
2. ^a	10	76	116
3. ^a	10	84	116
4. ^a	4	48	116

Este canaleo deberá prolongarse desde *Santa Maria* á la

(1) El consumo de hierro fue igual tanto para la producida con el colado como con el dulce.

fábrica de *S. Luis* aumentando su longitud con diferentes corridas á distintos niveles ; en él se depurarán las aguas de la cañería de *S. Roque* y se aprovecharán las que filtren al traves de los montones de tierras de segundo y tercer beneficio, para lo que se está estudiando el modo de conducir una corriente constante de agua sobre dichos montones.

Tambien se ha proyectado arreglar el canaleo de la cueva del *Lago* mejorando la condicion y mal estado del actual. Solo lo indicado producirá una cuarta parte mas de cobre tomando por tipo la total del año último.

Tambien se ha propuesto la construccion de cercos de almacenes, talleres y oficinas de beneficio por la grande economía que de ello debe resultar á la Hacienda contribuyendo al buen orden administrativo tan indispensable en establecimientos de tanta importancia como el de Rio-tinto. Tampoco se descuidan los proyectos de trabajos de investigacion que han de asegurar el porvenir y aumentar el valor de esta finca.

Entre tanto los cobres de la Hacienda obtienen un grado de afinacion desconocido hasta el dia como lo comprueba la preferencia que se les da en la fábrica nacional de cápsulas de Sevilla, donde se lamina con la mayor facilidad. = Los lingotes de peso de 3 arrobas tienen 0,50 varas de largo, 0,30 de ancho y 0,05 de grueso.

Leemos en el *Cosmos* :

«Mr. Regnault ha presentado á la academia de ciencias de Francia una nota sobre nuevos experimentos hechos en España por el Sr. Coronel Verdú, quien por sus procedimientos de inflamacion eléctrica de los minados ha conseguido hacer saltar 20 y 30 hornillos á una distancia de mas de una legua.

El Sr. Verdú capitán (graduado de coronel) en nuestro cuerpo nacional de ingenieros militares, por sus trabajos y descubrimientos sobre la aplicacion de la electricidad á la inflamacion de los hornillos de los minados militares, ha llegado á adquirir un nombre muy respetable entre los sabios de Europa, con honra y crédito para su pais.

Mr. Frémy ha presentado á la misma academia una nota acerca de las nuevas investigaciones sobre los metales que acompañan al platino en sus menas. Despues de haber dividido los residuos platínicos en tres clases, á saber: *el polvo*, compuesto de iridio y de rhodio; las *pajitas*, formadas por el iridio, el rathenio, el rhodio, el osmio; y los *granos* (ó pepitas), conteniendo rhodio, osmio é iridio, Mr. Frémy procede á la esposicion de los métodos por él empleados con el objeto de aislar estos diversos metales y estudiar sus propiedades.»

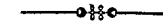
Cuando llegue á nuestro conocimiento la nota explicativa de Mr. Frémy, la comunicaremos á nuestros lectores.

Mercado de metales. Londres 9 de junio de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	2	1
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
el mejor.	129	»	»
de la América del Sur (Chile). 126 á	128	»	»
Estaño ingles afinado.	122	»	»
comun en barras.	120	»	»
Hierro de Wales en Londres. . . 10 á	10	5	»
en Wales.	»	»	»
de Staffordshire, en id. 12-10 á	13	»	»
en hojas sencillas. . . 14-10 á	15	»	»
Hierro colado en lingotes, n.º 1, de Wa-			
les. 4-10 á	6	»	»
Barras en rails. 8 á	8	10	»
Plomo ingles en barras.	24	»	»
en hojas.	25	10	»
minio.	26	»	»
albayaide. 28-10 á	29	»	»
Plomo español. 23 á	24	»	»
Zinc en hojas.	50	»	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Observaciones geológicas de una gran parte de la isla de Cuba, por el ingeniero de minas don Policarpo Cia.

(CONTINUACION.)

Antes de entrar en la misma sierra por el camino que desde Cuba conduce á Yarayabo, si se continua algunos centenares de metros en direccion á la villa del Cobre, se ve asomar á distancia de media legua corta de la ciudad un banco de unos tres metros de amigdaloides basáltica, cuyos bancos están rellenos por zeolita; aunque en su continuacion está recubierto por detritus y tierra vegetal, en este punto parece seguir la direccion de los estratos arcillosos en que se halla, correspondientes á un estribo meridional de la cordillera. Al pie de esta se deja ver en algunos cortes una roca desagregada, cuyo aspecto es de granito completamente descompuesto: es ya terrosa, su feldspato mate y tierno, y la mica tambien sin su lustre y color está convertida en una arcilla ferruginosa: en algunos puntos se presenta como estratificada, habiendo ocasiones en que uno cree que este terreno procede de sedimentacion ó arrastres de detritus de rocas feldspáticas preexistentes. En ninguno de estos sitios he visto ni aun fragmentos de granito sin descomponer, como aparecen, segun dije, al pie de la vertiente S. de la banda oriental.

Comienza despues, ascendiendo á la sierra por dicho camino de Yarayabo, la misma serie de areniscas verdes, rocas pizarrosas del mismo color y de heces de vino, algunos estratos delgados y aislados de caliza gris, etc., en fin las rocas que se presentan por el puerto del Boniato, y á no dudarlo son su con-

Tomo V. (15 de Julio de 1854).

27

tinuacion: se notan sin embargo ciertas dislocaciones, que alteran la direccion general de las capas, que es de E. 7° N. verdadero, siendo el buzamiento casi constante al N., pero oscilando desde 20 hasta 45° y aun hasta 70. Asi se llega á lo alto del puerto de Yarayabo (3 leg. N.N.O. de Cuba), y se avanza una legua mas sobre estas rocas; alli se ve sobre ellas un gran banco de caliza destrozada, que á la izquierda y no lejos del camino tiene un grueso de 18 metros: en este último punto los trozos se hallan aglomerados en una arcilla ferruginosa; mas siguiendo el camino general se descubren varios cortes en que aparecen estos pedazos como si fuesen de capas completamente destrozadas en el mismo sitio, reposando sobre bancos de arcilla verde oscura que presentan ángulos entrantes y salientes en sus líneas de inclinacion, prueba evidente de los movimientos que han sufrido: estos bancos contienen á veces cantos de la arenisca verdosa.

Antes de llegar á Yarayabo se ven los estratos de esta caliza inclinados fuertemente al N. pero sin desquebrajar, siguiendo la direccion mas general, que es la de E. 7° N., y descansando en último término sobre las rocas descritas de la sierra: es bastante compacta, saltadiza, y sus capas delgadas (12 pulgadas á lo sumo) contienen almendras ó riñones de pedernal blanco: su tránsito, bien por alteracion ó por variacion, es á una marga algo amarillenta.

La sierra descrita termina hácia este puerto de Yarayabo la inflexion, que rodea el plano de la bahia de Cuba, y desde aquellas alturas principian al O. las montañas del Cobre, célebres por el rico criadero de piritas y óxidos de este metal que contiene junto á la villa del Prado (el Cobre).

Constituyen este criadero, del que me ocuparé en otro lugar, tres vetas cuya direccion media es próximamente E. 10° N., é inclinacion al Sur, llamadas por su relativa posicion *veta del Norte, veta del medio y veta del Sur*; la mas potente de todas ha sido la primera, la cual en algunos niveles ha llegado á tener hasta unos 40 metros de grueso; en los niveles inferiores su potencia mas general es de 2,50 á 3,50 metros. Los minerales y gangas que constituyen los filones son la pirita de cobre,

pirita de hierro en masa y en cristales con particularidades interesantes de que hablaré en otra ocasion, cuarzo tambien en masa y en cristales, y algun espato calizo; en la parte superior dominaron los dos óxidos, negro y rojo, de cobre y el carbonato, en lugar de la pirita. No puede admitirse la idea de que sean filones irregulares, como se ha apuntado en alguna obra. Para que se conozca la importancia de este criadero bastará decir que el número de quintales de mineral, declarados para el pago de derechos, ha sido en el periodo de 7 años, desde 1843 á 49, de 4.632.096, con un tenor medio que no habrá bajado de 17 á 18 por 100 de cobre.

Aunque existen en esta parte de la sierra muchas de las rocas ya indicadas en la region del E., se presentan no obstante algunas modificaciones dignas de mencionarse.

La caja de aquel gran criadero situado en una colina baja subordinada á las alturas de la Casota y Margarita es la pizarra verde arcillosa, pero tan influida por causas ígneas, que ofrece variedades notables de composicion y estructura. Blanca ó gris verdosa clara como en la parte alta de la pertenencia Blanca y en varios puntos de las pertenencias contiguas, se presenta en tal caso como arcilla endurecida al fuego, sin estratificacion, y bastante tenaz: otras veces su compacidad se aumenta, y su dureza es tal que da chispas con el eslabon, apareciendo entonces como una diorita de aspecto homogéneo de color verde poco profundo: entre estas dos variedades hay algunas intermedias, que imperceptiblemente llegan á uno ú otro límite. A unos 550 met. al O. del Santuario del Cobre, centro actual de las labores, estas rocas modificadas envuelven elipsoides de yeso compacto y venas de yeso fibroso, que tambien se ha estraído mas al O. de varios pozos de mina y aun existe mas somero en varios puntos del mismo pueblo del Cobre. A media legua al N. de este, y entre las mismas rocas menos alteradas y con estratificacion marcada, atraviesa el camino una veta de pyrolusita ó peróxido de manganeso, de cerca de 1 metro de grueso que aparece muy claramente en un corte inmediato de 7 metros de altura, á orilla de un arroyo.

Caminando desde las minas ricas del Cobre á Punta de Sal

en la bahía de Cuba por las inmediaciones del ferro-carril que une los dos puntos, se tiene la ventaja de poder examinar en sus continuos cortes el terreno, que fuera de allí se oculta bajo tierra vegetal y maleza. Se ve primero la continuacion de las dos gruesas fajas de arcilla blanca endurecida, que en las minas principales inmediatas constituye por la parte superior la caja de las vetas; en este punto se hallan claramente entre los estratos de la roca pizarrosa verde. A los 80 metros asoman en una corta ondulacion del terreno algunos peñascos de una roca fonolítica divisible en columnas ó prismas de 5 y 6 lados: siguen despues hasta el extremo E. de las pertenencias llamadas *Mina grande* gruesos bancos de brecha, cuyos trozos bastante pequeños, de una pizarra arcillosa y ferruginosa, de una roca cuarzosa violácea y de feldspato en granos, se hallan aglomerados en un cemento muy tenaz y silíceo. Alternando con estos y en direccion N. 50° E. é inclinacion 60° O., continuan los bancos de roca verde divisible en tablas de hasta 5 pulgadas, pero no en hojas mas delgadas. Ya junto á la mina Santa Rita las brechas toman un color ceniciento, siendo en unos puntos de granos finos, envolviendo en otros cantos de apariencia porfírica y de pizarra verde y algunos granos de feldspato, todo cementado por arcilla verde tenaz: solo un grueso banco de caliza gris muy dura y de grano fino existe entre las pizarras verdes y brechas. Algo mas al E. la estratificacion es imperceptible en un corte de 33 metros de largo abierto sobre las mismas brechas, y los contornos de las partes heterogéneas desaparecen en el cemento: poco despues alternan con un banco de la pizarra verde comun en direccion N.S., inclinacion 50° E. A distancia de media legua desde el principio del ferro-carril, la brecha contiene ademas trozos de una roca porfírica verde, y de otra roja, entrambas con granos, no con cristales, de feldspato: á poco trecho se ven estos mismos trozos envueltos en el conglomerado de grano tan fino que puede llamarse una arenisca verde, estratificada de E. á O.

Sigue despues en un corte de 24 metros de largo una roca compuesta de anfíbol granudo y nada laminar, y de feldspato en granos ya en descomposicion; sus bancos corren claramente

de E. á O., inclinacion 83° S., y hácia la mitad del corte concuerda con ellos otro de 5 metros de una roca gris y arcillosa por descomposicion, que contiene cristales de feldspato ya descompuestos tambien: esta roca es, pues, de estructura porfídica.

A mitad del camino y en la misma cabeza ó principio del plano inclinado se halla el corte mayor de esta línea: preséntase primero la roca brechiforme, cuya pasta verde bastante profunda contiene trozos de otra porfídica roja con muchos granos y algunos cristales de feldspato blanco: siguenla varios bancos de pizarra de aspecto diorítico ó piedra verde (*greenstone*) estratificada, aun mas dura que la anterior, y divisible en placas de 1 pulgada: termina el desmonte una especie de arenisca grosera, color verde sucio, ya en descomposicion, con muchos granos y algunos cristales de feldspato y hojas de pizarra arcillosa verde: esta roca aparece igualmente con estructura pizarrosa. La direccion general de estos estratos es N. 34° E. verdadero, inclinacion 23° O.

Hasta la embocadura del primer gran puente de madera (800 metros distante del punto antedicho) sigue la misma serie de rocas; pero en este sitio, variando de direccion hasta marcar E. 34° N., inclinacion 50° N.O., aparecen primero algunos bancos de la pizarra gris verdosa brechiforme con trozos de caliza gris y otros de la arenisca grosera con granos de feldspato, descansando ambas sobre una pizarra arcilloso-ferruginosa, color de heces de vino, que se presenta como arcilla quemada. Los bancos de la arenisca con feldspato están hendidos por planos perpendiculares á la direccion é inclinacion, y cada uno de los paralelepípedos así formados, cuya descomposicion sigue de la superficie al centro, envuelve esferoides mas compactos, por hallarse menos descompuestos.

A medida que se acerca uno á Punta de Sal (embarcadero de los minerales del Cobre), el terreno va bajando, y se halla recubierto en muchos puntos por capas de arcilla ferruginosa, derivadas probablemente de su descomposicion, para cuyo aprovechamiento hay establecidos algunos tejares, de que se surte Santiago de Cuba.

Tal es el conjunto de rocas que presenta la Sierra Maestra en una longitud de 18 leguas de completo desarrollo desde las montañas del Cobre al O. hasta su extremo E. cerca del río Guantánamo.

Partiendo de Yarayabo (4 leguas N.O. de Cuba), después de haber atravesado por el puerto de su nombre la Sierra Maestra que le separa de la capital, y tomando la dirección N.N.O. en dirección de Holguín, comienzan las arenas ó aluviones finos acompañados de algunos lechos de arcillas bastante calizas hasta Palma de Soriano (6 leg. N.O. de Cuba) junto al río Cauto. El cauce de este tiene allí 10 á 12 metros de altura y se compone de arcilla y cantos rodados procedentes de la Sierra Maestra, como areniscas y pizarras verdes. Pasado el río se presentan las margas calizas alternando con algunos lechos de caliza que se ven rara vez, y cuyo grueso no escude de un pie: siempre que las ondulaciones del terreno son cortadas por el curso de algún arroyuelo dejando ver secciones que no pasan de 10 metros de altura en ángulos muy tendidos, pueden observarse las margas debajo de la capa arcillosa vegetal. Así se pasa por Palo picado, caserío distante 15 leguas de Cuba, y se cruza de nuevo el Cauto á las 24 por el mismo terreno, que cada vez es menos desigual; las margas y delgadas capas de caliza que pasan en tránsito á las primeras, continúan en lechos horizontales. Idéntico terreno constituye la gran Sabana y la Sabanilla, cuya estensa superficie se atraviesa, después de pasar el Cauto, por los Naranjos, Alta Gracia, Santo Domingo, etc. (el último á 33 leguas de Cuba). No lejos de estos dos puntos pasa el riachuelo llamado río Salado, cuyas aguas anegan con facilidad en las crecidas aquella comarca casi horizontal, y en entrambos es siempre bastante salobre el agua, que se extrae de pozos para los usos domésticos; circunstancia que demuestra que aquellos terrenos son salíferos, bien se halle la sal diseminada en las margas y arcillas ó que estas encierren grandes depósitos. Sigue del mismo modo la sabana, aunque ya no anegadiza hasta que un cuarto de legua antes de llegar á Holguín (40 leguas N.N.O. de Cuba) es interrumpida esta formación por las lomas peladas, que circundan en parte el llano sobre que descansa aquella ciudad.

Holguín tiene su asiento en una llanura formada por una roca pirógena compuesta de feldspato y anfíbol, atravesada por algunos filones de cuarzo lechoso: en varios puntos se ve el tránsito de esta roca á otra granitoide, cuyos elementos son el cuarzo, feldspato, mica y anfíbol, formando una sienita. En contacto inmediato con ellas, al pie de los cerros del Fraile, Santa Cruz, y adyacentes, que limitan esta llanura por el N.O. y S. aparecen también sin estratificación las ofitas idénticas ó por lo menos análogas á las que constituyen gran parte de las sabanas y lomas bajas de Puerto Príncipe: la que forma los cerros citados, aunque de base magnésiana y con muchas láminas de serpentina pura, contiene ó anfíbol ó piroxena en bastante cantidad, mucho asbesto, y es más dura. Como las ofitas de la provincia central corren hasta su límite oriental dejándose ver en Dumañuecos y otros puntos y las de las cercanías de Holguín avanzan por lo menos hasta Maniabon y Santa Bárbara al O., deduzco que es una misma formación descubierta en 50 leguas largas del país, y que corresponde también á la de las colinas serpentínicas de Regla y Guanabacoa, cerca de la Habana, muchas leguas más al O. Para corroborar tal opinión puede citarse que, además de la constancia de su línea de dirección, y de la analogía y generalmente hasta identidad de composición de estas rocas, se descubren en ellas á esas grandes distancias una porción de caracteres comunes: así el pisafalto líquido que brota en mayor ó menor abundancia de entre muchas grietas de las rocas de Guanabacoa, aparece también en varios puntos en el terreno análogo de Puerto Príncipe; entre ellos uno 7 leguas al N.E. no lejos de la mina San Antonio, y respecto al de Holguín, cerca de Santa Bárbara afluye en notable cantidad: á poca distancia de este punto se ve el terreno magnésiano relleno en sus grietas de calcedonia, y cuarzo en cristales pequeños, circunstancia indicada antes al hablar de las ofitas de Regla: el asbesto se deja ver bastante en todas ellas.

Tomando desde Holguín la dirección N., después de atravesar el ancho de las lomas citadas, se halla á la legua y media el cerro aislado de Monteverde, de caliza blanca y rosácea, compacta, sonora, sin estratificación aparente. En muchas par-

tes de él no se ve mas que un hacinamiento de peñascos de 30 y hasta de 60 met. cúbicos. A pesar de sus cortas dimensiones, pues su altura absoluta no excederá de 100 met., y su base de 2000 á 2500, contiene varias cavernas aunque de poca importancia: una de ellas ofrece á la vista en una de sus paredes una grieta rellena posteriormente por el depósito calizo-ferruginoso que han arrastrado las aguas superficiales y en él varios hélices y ciclostomas de especies vivientes. Las aguas han producido tambien en muchos riscos del cerro varios surcos ó acanaladuras inmediatas, verticales, semicilíndricas, de 0,04 vara de diámetro y 1 á 1 y $\frac{1}{2}$ vara de largo, como si fuesen las medias cañas, que quedan comunmente en las rocas, despues del efecto de los barrenos. En cantos sueltos vi tambien restos de estas cavidades formando cilindros completos.

Un arroyo pasa al pie de este cerro por el lado N. y separa su caliza de la serpentina oscura y dialógica, que constituye sin estratificación alguna el suelo ligeramente ondulado por aquella parte: cualquiera ejemplar que de ella se tome, se confunde enteramente con los de Regla, cerca de la Habana.

— o —

Resultado de algunas innovaciones hechas por vía de ensayo en los hornos antiguos ó de Bustamante, en el establecimiento de Almaden.

Habiendo terminado alguno de los ensayos hechos en el cerco de mi cargo, que he creído oportuno y aun de absoluta necesidad, anticipar al proyecto y presupuesto de los hornos de Idria, que se me habia conferido por el director al encomendarme esta parte del establecimiento, me creo obligado, no solo á manifestar su resultado, sino tambien al modo de practicarlos y demas observaciones que la esperiencia me ha enseñado. Cortísimas y sencillas son las modificaciones que el horno de ensayos (San Carlos) ha sufrido para este fin, y tan cortas que el jornal de un alarife, algunos ladrillos y dos simples chapas de palastro, han sido suficientes; pero si sorprendentes son

estas en su sencillez, lo son aun mayores los resultados obtenidos. Un relato de los hechos, en que estos queden consignados numéricamente, sin ocuparnos de su teoría y demas pormenores, es en mi concepto, el medio mas sencillo y concluyente que puedo presentar.

La primera cuestion que me propongo, y que el Sr. Pellico enumera en las modificaciones presentadas á los hornos de Idria en 1844, es la supresion de la solera, innecesaria por todos conceptos; puesto que siendo una roca completamente estéril, reúne á mas de sus 45.000 rs. de costo anual en todos los hornos del cerco, una pérdida de calórico innecesaria para elevar su temperatura á la comun y de reduccion del horno; resultando de aqui un consumo de combustible sin la menor utilidad positiva; su conduccion, cargo y descargo, son tambien inconvenientes graves y sin la menor utilidad, puesto que como llevo indicado, es completamente improductiva.

Habiendo comprendido que el objeto de la solera no era otro que el de elevar la carga de mineral sobre la rejilla en 16 pulgadas próximamente, para formar una atmósfera de aire y gases calientes de mayor tension que la del vapor mercurial existente en la parte alta del horno para que el azogue no retroceda al atizador, propuse desde luego y como ensayo precursor, formar una segunda regilla de ladrillos sobre la antigua, cruzando lo que llaman portadas, y obteniendo por consiguiente una altura muy próxima á la que se da á la tongada de solera. Siendo lo que llaman los fuegos un rectángulo de 48 pulgadas cuadradas (4 de ancho por 12 de largo) y habiendo dividido este rectángulo por una portada que tiene 4 pulgadas de grueso, resultan de aqui diversos cuadrados de 16 pulgadas cuadradas (4 de ancho por 4 de largo), y por consiguiente una disminucion en un tercio de la superficie hueca de la regilla. Sus resultados no me fueron del todo satisfactorios, pues encendidos dos hornos, el uno por el sistema actual, y el otro modificado, el tiempo invertido fue considerablemente mayor en el horno de los ensayos, asi como tambien, el gasto de combustible, ascendiendo el primero á mas de un tercio, y el segundo á un cuarto. Mientras esto sucedia, pude comprender no me seria difícil ven-

cer algunas de las dificultades que parecían presentarse siendo la mayor y la que mas pérdidas ocasionaba, el que con un solo haz de combustible tendido, volviere la llama por la chimenea del hogar, como indicando tener mayor dificultad en atravesar la nueva regilla y cargo del mineral: mandé elevar el suelo del hogar (fondo de la caldera) como unas 14 pulgadas, y con esta simple modificación, se practicaron algunas calcinaciones en menos tiempo y con menor gasto de combustible, sin poder hacerla en el mismo y con igual cantidad de combustible que en su contiguo. Los residuos de la calcinación que en el primer día habían sido bastante ricos en cinabrio, aminoraban considerablemente en ley, y á medida que nos familiarizábamos con esta modificación, nos aproximábamos en último resultado á los de su contiguo Santo Domingo.

Estimulado con los resultados de estas mejoras, propuse la misma modificación en el horno de S. Carlos, quedando el de San Sebastian cual se encontraba; he preferido este par de hornos por estar dispuestos para obtener resultados comparativos. Conociendo el gran obstáculo opuesto á la llama, con el aumento de un tercio de macizo en la rejilla, mandé achafañar todas las portadas por ambos lados, y de modo que despues de colocadas presentasen mayor superficie los huecos en su parte inferior, que en la superior, puesto que los cuadrados pasaban á ser rectángulos, permaneciendo uno de sus lados invariable, y el otro aumentado; de este modo conseguia dos objetos: 1.º, tener mayor facilidad en el paso de la llama, por la menor resistencia encontrada al paso de esta; y 2.º, que conservando sus dimensiones de 16 pulgadas cuadradas en la parte superior, privaban la caída del mineral al hogar, evitando por lo tanto la piedra solera. De este modo ya el consumo de combustible aparece igual para ambos hornos, pero el tiempo empleado es todavía de 35 á 40 minutos mas que por el sistema actual, exceso de todo punto despreciable. Segun mis observaciones, me pareció muy oportuna la adición de una puerta de palastro, hasta el nivel del arrastre (1) y la colocación

(1) Cargadero del combustible en plano inclinado

de una chapa de lo mismo, que cerrase toda comunicación con la chimenea del atizador, rebajando á la vez el *arrastre* hasta el nivel del suelo del hogar. Fácilmente se comprenderán las ventajas de estas modificaciones, porque la adición de la puerta conserva mas el calórico del horno y aumenta algo su tiro; la chapa propuesta evita toda pérdida de llama por la chimenea del atizador, y la fuerza, por decirlo así, el paso á través de la rejilla y cargo de mineral; y el rebajo del arrastre es evidente que activa la combustión, evitando de este modo uno de los inconvenientes observados en el primer ensayo, puesto que la combustión empieza por la parte inferior de los haces, y nunca por la media ó superior, cual sucede siendo mas elevado su nivel. La puerta y la chapa convenientemente manejados y como ya lo hacen nuestros obreros, ha dado por resultado lo que se ve en el cuadro adjunto, es decir, que no tan solo hemos conseguido igualarnos en el gasto de combustible y tiempo empleado en las calcinaciones, á los hornos hoy en marcha, sino que aun mas, hemos economizado alguna cantidad nada despreciable del primero.

Veamos ahora á cuanto ascienden estos ahorros: sabemos que el precio medio de la carga de combustible es de 1 real 22 mrs., que en los siete meses de duración de la campaña, se hacen 1.120 calcinaciones; es pues, el importe del combustible economizado de rs. vn. 11.068 con 8, ó sea de un 20 por 100, y tanto mas notable, cuanto que el tipo de 28 cargas empleadas en el horno de San Sebastian, está bastante bajo y nunca desciende de 33, resultando aquel ahorro, si se le compara con este último, de un 27 por 100.

Vamos ahora á entrar con otra cuestión aun mas capital, la de rendimiento comparativo de este á su contiguo en marcha por el método ordinario. Los datos que presento han sido obtenidos despues de haber barrido y limpiado completamente los planes; las cargas de los hornos preparadas para ambos á la vez; han sido tomadas de una pila formada al efecto, haciéndolo con esportones alternativamente para uno y otro, pesándolos de 7 en 7 arrobas, y midiéndolos de 91 en 91, todo hecho con el mayor cuidado. Examinando ahora los datos de los en-

sayos, se verá que los resultados sorprenden, pues que hacen subir el escaso de rendimiento si se toma el primer tipo en los siete meses á rs. vn. 186.500 evaluando el quintal de azogue á 600 rs. y si el segundo á 559.800 rs. Estos resultados eran de esperar despues de observado lo que avanzaba el azogue en cada calcinacion á los aludeles; si por ejemplo, en el plan de San Carlos llegaba al primer aludel de las raberas, en el de San Sebastian, ascendia siempre á la 6.^a ó 7.^a, siendo por consiguiente las pérdidas mucho mas considerables, segun la esperiencia tambien nos lo demuestra. Nada presentaban en su contra estos ensayos, y aun cuando se observó en su principio mayor temperatura en estos hornos cuando se procedia á su descargue, tambien se ha evitado, colocando de los cinco cajones de china, tres y medio en la parte inferior del mineral de mejor ley (ó sea cinabrio) y el resto en la superior, elevando de este modo la region reductiva de mas intensidad; observaciones estas que aun convienen al resto de los hornos.

Aun cuando los resultados de ambos ensayos sean algun tanto diferentes, creo será su principal causa, la mayor perfeccion que han recibido en su parte material del trabajo, ya por haberse familiarizado algun tanto mas los fogoneros, ya por no presentarse los inconvenientes comunes á toda innovacion.

Es digno de saberse tambien que durante las primeras calcinaciones sueltan menos azogue las cañerías de los hornos de ensayo que las de sus contiguos, hasta que despues no solo van nivelándose, sino que en las últimas cochuras esceden los primeros á los segundos; y finalmente, al hacer los levantes, se encuentra aumentado el producto del horno de San Carlos, ó sea el del ensayo, comparativamente á su contiguo, ó sea el de San Sebastian, como puede verse en el cuadro citado, prueba inequívoca de la menor velocidad que en aquel tiene el ácido sulfuroso y los vapores mercuriales, con lo que se contribuye á los buenos resultados obtenidos.

Veamos á qué podrian ascender las modificaciones propuestas para los hornos, debiendo advertir de paso, que planteadas de un modo mas perfecto que el provisional empleado hasta ahora, los resultados serian aun mas ventajosos. El costo de los

ladrillos sería el mismo para ambos sistemas, y solo exigiria la variacion de sus marcos ó moldes, debiendo desde luego hacerlos, de modo que su base mayor y menor se diferencien en tres pulgadas, igualmente deben sufrir alguna modificacion los correspondientes á los arcos. El aumento ó levante del pavimento del hogar, debe ser de 14 pulgadas, siendo su costo casi insignificantes; por último, la demolicion de los arrastres dejándolos con una ligera inclinacion al interior, y la construccion de 16 puertas con dos chapas separadas entre sí para evitar el que se calienten con otras tantas para la chimenea del atizadero, importantes todas á lo sumo rs. 4000. Seria sumamente conveniente aprovechar las composturas de los hornos para variar la entrada del aire en el atizadero, haciéndola de un modo análogo aunque mas costoso al que presentan ciertos hornos de fabricacion de cok.

Son muchos aun los ensayos que debieran practicarse, bien sea en estos hornos ó en los de Idria, debiendo fijar seriamente la atencion la pérdida de azogue en todas las calcinaciones, y siempre en las terceras cámaras de estos hornos de Idria, fáciles en mi concepto de evitar.

Almaden 7 de junio de 1854.

ANTONIO LUIS ANGIOLA.

NÚMERO DE COCHERAS.	PRIMER ENSAYO.				Número de horas empleadas en las calcinaciones de	
	Azogue producido en		Cargas de monte gastadas en			
	S. CARLOS.	SAN SEBASTIAN.	SAN CARLOS.	SAN SEBASTIAN.	SAN CARLOS.	S. SEBASTIAN.
	Qts. Libs.	Qts. Libs.	Car. Hac.	Cargas.	Hor. min.	Hor. min.
1	8 47	9 35	30 »	33	6 30	6 30
2	16 38	16 99	30 »	34	7 »	6 30
3	15 50	15 5	28 3	33	7 25	7 15
4	15 67	15 9	24 »	30	7 30	7 15
5	13 90	15 94	24 3	28	7 40	7 30
6	19 40	18 14	24 »	27	7 »	6 45
7	18 57	16 66	21 »	27	7 »	7 »
8	13 98	15 10	30 »	34	7 »	6 15
9	17 58	17 20	23 »	28	7 »	6 45
10	17 51	18 56	22 »	28	8 45	8 45
11	14 58	15 76	23 »	30	8 30	8 30
Producto de las calcinaciones.....	» 171 54	175 60	280 1	332	81 20	79 »
Id. del levante.....	» 21 99	16 88				
Producto total.....	195 53	190 48				
Diferencia á favor de S. Carlos.....	3 5					
			Diferencia en favor de S. Carlos 52 cargas.		Diferencia en el tiempo empleado de San Carlos á S. Sebastian. con esceso en aquel, 35 minutos.	
			Gasto medio de combustible.		Tiempo medio empleado en San Carlos 7 horas 35 minutos.	
			En S. Carlos 25 y ½ cargas, y en S. Sebastian 30.		Id en San Sebastian 7 horas.	

NÚMERO DE COCHERAS.	SEGUNDO ENSAYO.				Número de horas empleadas en las calcinaciones de	
	Azogue producido en		Cargas de monte gastadas en			
	S. CARLOS.	SAN SEBASTIAN.	SAN CARLOS.	SAN SEBASTIAN.	SAN CARLOS.	S. SEBASTIAN.
	Qts. Libs.	Qts. Libs.	Cargas.	Cargas.	Hor. min.	Hor. min.
1	10 50	11 4	22	27	6 30	6 30
2	12 5	14 15	23	29	7 »	7 »
3	11 70	14 2	23	29	7 »	7 »
4	16 61	14 21	25	30	7 30	7 50
5	16 39	16 46	23	29	7 »	7 »
6	16 11	17 51	21	28	8 »	8 »
7	14 40	13 34	24	30	8 »	8 »
8	19 54	19 63	24	32	8 »	8 »
9	22 58	20 21	24	32	8 50	8 30
10	19 25	20 55	23	29	7 30	7 50
11	19 8	16 35	25	29	7 30	7 30
12	15 31	13 22	28	33	7 »	7 »
Producto de las calcinaciones.....	» 193 72	190 66	285	337	89 30	89 30
Id. del levante.....	» 28 1	21 7				
Producto total.....	221 73	211 73				
Diferencia á favor de S. Carlos.....	10 qts.					
			Diferencia en favor de S. Carlos 72 cargas.		Diferencia en el tiempo empleado, nula.	
			Gasto medio de combustible.		Tiempo empleado en ambos 7 horas 27 minutos.	
			En S. Carlos 23 cargas y 3 haces, y en S. Sebastian 28 carg.			

Trabajos de la comision del Mapa geológico.

Hemos leído con interes la memoria que comprende el resumen de los trabajos verificados en 1852 por la comision encargada de formar el Mapa geológico de la provincia de Madrid y el general del reino. Contrayéndonos á las secciones geológico-paleontológica, y geológico-mineralógica, la primera, puesta á cargo del ingeniero D. Casiano de Prado, ha hecho una serie de exploraciones en las provincias limítrofes de la de Madrid, y ha trazado el Mapa geológico en bosquejo de esta última, que acompaña á la memoria. Hé aquí la rápida descripción que se hace de este interesante trabajo.

Seccion geológico-paleontológica. Sabido es que el emprender la formacion del Mapa geológico de una region cualquiera, no contando con la base de un buen Mapa geográfico, es esponerse á cometer graves errores, y obtener por último resultado una obra informe. España con respecto á este particular se halla como hace un siglo otras naciones de Europa, en lo cual debieron de influir principalmente las circunstancias de su territorio, acaso el más montañoso de esta parte del mundo despues del de la Turquía. El Gobierno de S. M. ocurrió á este inconveniente con haber dispuesto que una seccion de la comision nombrada al efecto se ocupase en llenar este vacío comenzando por la provincia de Madrid. Pero en esto se pasarán todavía algunos años, lo cual no debe sorprender, pues la tercera parte de ella, cuando menos, se halla cubierta de escabrosas montañas; circunstancia que aumenta y complica las operaciones inmensamente.

Entre tanto la seccion no podia permanecer ociosa, y se emprendieron una serie de exploraciones en la parte central de la Península, siendo cierto que el encerrarse en una sola provincia para estudiar sus terrenos con absoluta abstraccion de los de las colindantes, y aun de los de otras mas lejanas, era privarse de la luz que necesariamente debe de prestar el estudio de las relaciones generales, tendiendo la vista sobre un mas estenso horizonte.

Preciso era sin embargo no desconocer que la atencion debia principalmente dirigirse á la provincia de Madrid, y de ello puede ser prueba el Mapa geológico de la misma, que ahora se presenta, aunque solo como un bosquejo ó trabajo preparatorio mientras llega el dia en que se pueda trazar con la debida precision y en escala mucho mayor el definitivo. Tal cual es acaso no deje de ofrecer cierto interes, y de prestar desde ahora alguna utilidad, aun á las mismas secciones en que la comision se halla dividida, y sobre todo á la de botánica; siendo cierto que la naturaleza del suelo influye no poco en la distribucion de los vegetales.

A parte de esto se hacia en verdad bastante extraño no existiese trabajo alguno gráfico sobre la geología de los terrenos que forman, digámoslo así, el ruedo de la capital del reino, y era preciso llenar en algun modo este vacío desde luego. ¡Ojalá pudieran estar prontos para publicarse del mismo modo iguales Mapas geológicos de todas las demas provincias! Preocupada de ese ardiente deseo, lleva reunidos la seccion muchos datos, contando con los que habia recojido antes de la creacion de la comision del Mapa para formar los de las de Guadalajara, Toledo, Cuenca, Ciudad-Real, Albacete, Segovia, Avila, Valladolid, Palencia y Leon; aunque son grandes los obstáculos que para esto opone la falta casi absoluta del trazado geográfico.

Para el presente se ha tenido á la vista el Mapa de la provincia, publicado por el Sr. Coello, pero aprovechando al mismo tiempo muchos datos suministrados por la seccion de geografía y meteorología, sobre todo en lo respectivo á la situacion de los pueblos, y á los puntos culminantes y mas marcados de la sierra.

Las montañas no van figuradas por evitar confusion, y porque tampoco podrian serlo como corresponde en la actualidad. Puede en algun modo suplir esta falta el saber que comprende solo los terrenos señalados como mas antiguos, incluso el cretáceo; que el de diluvium se presenta en parte llano, mas ó menos desigual, y en parte formado de colinas bajas é irregulares que se enlazan entre sí; y que el terciario, generalmente en capas horizontales, presenta por efecto de la denudacion,

sobre todo en la orilla de los rios, ó por hundimientos parciales, barrancos y cortes que no creo merezcan el nombre de montañas, bien que en el Mapa definitivo hayan de señalarse todos estos accidentes cual corresponde. La línea que marca el limite de la provincia se ha señalado solo por aproximacion, porque no se ha trazado todavía geométricamente.

Las rocas cristalinas van señaladas con un solo color por ahora, en vista de lo difícil que seria en muchos casos distinguir las con colores diferentes. El granito es el que ocupa mayor estension; pero solo en la Sierra de Cabrera, las Pedrizas de Manzanares y algun otro punto se presenta puro y en grandes masas. En todo lo demas se halla por lo regular íntimamente unido con el gneis, y aun con la pizarra micácea, como en otras partes de España y de fuera de España sucede: de forma que aun empleando una grande escala seria imposible diferenciar estas rocas con colores; así es que los ilustres autores del Mapa geológico de Francia han adoptado en este caso un color ó una marca diferente de la del granito. En el Mapa definitivo se seguirá aquí el mismo sistema, y se diferenciarán tambien el gneis y la pizarra micácea puros, así como varias rocas plutónicas distintas del granito, que no faltan en la provincia y forman islotes, aunque algunos sumamente reducidos. En cuanto á la caliza metamórfica ó sacaroidea, que solo ocupa cortos espacios, se indicarán los puntos en que se encuentra.

El terreno de pizarra arcillosa y cuarcita, que en las provincias limítrofes de Segovia y Guadalajara tiene mucha mayor estension, se ha señalado con otro color, aunque la última se presenta formando en algunos puntos masas enormes, que acaso en el Mapa definitivo se podrán señalar aparte. Por algunas analogías, y sobre todo por los indicios de fósiles hallados últimamente, puede clasificarse como siluriano. El dato mas positivo que hay para ello, es una bilobita hallada junto á la Puebla de la Muger Muerta, fósil que se considera como perteneciente á esta época geológica.

El terreno mas antiguo que despues del anterior se presenta en la provincia es el cretáceo, cuando en la contigua de Guadalajara existen entre ambos otros tres; y aun ese se halla re-

ducido á pequeños restos desparramados, que al traves de las revoluciones por que la tierra ha pasado, quedaron como testigos de la grande estension que debió tener en su origen. Como no siempre se deja reconocer desde luego, y en una primera exploracion, la verdadera naturaleza de un terreno, sobre el de que se trata, en un estudio de revision y buscando con todo empeño los fósiles, fue preciso variar la opinion que al principio habia formado respecto de algunos puntos. Ahora en todos los que van señalados con el color verde se han hallado fósiles característicos de la creta, ó por mejor decir, de un solo tramo de la misma, que corresponde á la arenisca verde superior, entre ellos el *Pecten quinque costatus*, *Cardium Moutonianum*, *Arca noueliana*, *Ostræa columba*, *Hemiaster Fournelli*, *Nucleolites lacunosus*, y diferentes radiolitas, que son las que mas abundan, presentándose los demas bastante escasos y sumamente alterados é informes. Los fósiles marinos no eran conocidos antes de ahora en la provincia de Madrid. El mismo terreno en las de Segovia y Guadalajara ofrece muchas mas especies. Solo en Manzanares, á la orilla derecha del rio, se marca como cretáceo un pequeño espacio, sin que en él se haya encontrado fósil alguno; en cuya localidad se presenta una arenisca blanca bastante desmoronada con algun lignito, á que acompaña tambien una caliza margosa y dura, y por algunas analogías parece que no puede ser mas moderno.

Va señalado con un solo color el terreno terciario, aunque en el Mapa definitivo se hará diferencia entre el que se conserva íntegro y presenta la caliza en la parte superior, y el que fue degradado y deja ver solo arcillas, margas, yesos y areniscas por la mayor parte, esto á causa de las aplicaciones que el Mapa puede tener, sobre todo á la agricultura. Se clasifica todo este terreno por de agua dulce, porque solo fósiles de agua dulce ó terrestres se han hallado en él, como hélices, planorbas, limneas, paludinas, pupas y unios, aunque todos ó casi todos en moldes é impresiones, y ademas restos de *palæotherium*, *anoploterium*, *antelope*, *cervus*, *sus*, *mastodon*, *hippopotamus*, y sobre todo *rhinoceros*, de que actualmente se están encontrando restos todos los dias, ademas de otros que no es fácil determi-

nar, y que pudieran ser objeto de interesantes investigaciones por parte de los que se dedican á este difícil ramo de la Paleontología. Ni en las capas mas profundas se pudieron descubrir fósiles marinos.

Lo que se deja pendiente todavía, es la cuestion de saber á qué período ó períodos pertenece este terreno terciario, lo que no es tan fácil de resolver desde luego como á primera vista pudiera parecer. Pero no hay por que apresurarse en estos juicios: lo que debe hacerse es reunir el número mayor posible de fósiles, y tiempo vendrá luego en que todas las dudas puedan disiparse. Los restos de mamíferos que mas abundan pertenecen á los que con mas frecuencia se encuentran en el período mioceno, y en un espesor ó de una diferencia de nivel de unos 140 metros poco mas ó menos; aunque no seria extraño que los mas superiores perteneciesen al período plioceno.

El terreno de *diluvium*, que cubre acaso una tercera parte de la provincia, ocupa en ella una ancha faja entre la de los mas antiguos y la del terciario, y se halla compuesto de arenas con alguna arcilla y guijo por partes, y aun alguna caliza reducida á tierra, que forma nervios y liencecillos sumamente estrechos é interrumpidos. Cuando sobrevino la catástrofe que le dió origen, ya habitaban en estas regiones otros animales que en la época anterior: tales son una especie á lo menos de elefante, que actualmente no existe viva, otra de caballo, que tambien desapareció de la creacion, la corona de cuyas muelas tiene un diámetro trasversal la mitad menor que las del caballo comun, y que acaso pueda ser el *equus fossilis*; otra del mismo género, que puede ser la comun; y finalmente un *bos*. Hasta ahora no se han hallado mas.

Verdaderamente el *diluvium* se encuentra derramado por toda la provincia y hasta en la misma sierra, no contando como tal el producto de la descomposicion de las rocas subyacentes; pero se ha creido no debia señalarse en el Mapa sino el que ocupa la parte central, por ser casi siempre de grande espesor, y no ofrecer apenas interrupciones. En todos los demas puntos, cuando las rocas no se hallan descarnadas, cuando es ligero, ó forma solo simples manchones, se tuvo por conveniente omitirle,

segun en semejantes casos se practica. Sin embargo, como en la Sierra ofrece en algunas partes masas de bastante estension y bastante altura, en el Mapa definitivo se podrán estas señalar. Pero ahora solo se marca como tal, entre Chozas y Manzanares, un pequeño espacio en que se encuentra turba, cuya formacion no puede considerarse de una época mas antigua que la de este terreno, y acaso sea algo posterior. En la Sierra hay tambien cantos erráticos.

Debe advertirse igualmente, que la gran masa de *diluvium* señalada en el Mapa deja ver en algunos puntos, en los cortes de los rios, el terreno terciario subyacente, el cual asoma tambien en otras partes del partido de Alcalá, aunque solo se han indicado dos islotes del mismo, uno de ellos junto á Daganzo de Arriba, y otro en el arroyo de Torote, que son los mayores.

Los aluviones de los rios se han marcado con un color diferente cuando presentan una anchura notable. Casi siempre se hallan cubiertos de una tierra vegetal sumamente fértil. Los hay de formacion actual, como se ve en el puente de Talamanca, sobre el Jarama, cuyo cauce fue allí cegado easí en nuestros dias, y el rio se abrió otro por la derecha, dejando el puente en seco; y los hay que tal vez remontan á las últimas invasiones del *diluvium*, y cuando estas habian perdido gran parte de su fuerza; pero que se hallan á una altura á que ninguna avenida ha llegado en los tiempos de que hay memoria.

En cuanto á los colores se adoptaron en lo posible los empleados en el Mapa geológico de Francia de MM. Dufrenoy y Elie de Beaumont, porque lindandó aquel territorio con el de España, y pasando de uno á otro unos mismos terrenos, parece conveniente no resulte luego una discordancia en esta parte.

Se halla ademas escrita una Memoria, que en la próxima campaña recibirá notables aumentos, y que acompañada de diferentes cortes podrá formar parte en la correspondiente al año presente.

La seccion geológico-mineralógica ha trazado en un plano la línea divisoria que en la provincia de Madrid forman los terrenos hipogénicos de la cordillera de Guadarrama con los terrenos de sedimento. Esta seccion manifiesta que ha tenido que

dejar interrumpida dicha línea en la parte que entra por las posesiones del real sitio del Pardo por no hallarse facultada para explorar aquellos terrenos. En sentidas frases se lamenta el presidente de la comisión D. Francisco de Lujan de haber sido infructuosos todos los pasos que se han dado para vencer este obstáculo, y á nosotros nos parece imposible que el gobierno no pueda allanarlo, pues cualquiera otro resultado daría una idea bien triste de la protección que en nuestro país reciben las ciencias y la industria.

De los trabajos presentados por la sección resulta:

1.º Que la divisoria entre los terrenos hipogénicos y sedimentarios encuentra el confin de la provincia de Toledo pasando por el N. de la villa del Prado, recorre el pie de la Casa de Laso y Mesa de las tablas, cruza el Alberche por la embocadura del arroyo de la Plata, recorre el pie de la cuesta que arranca de la llanura donde se halla situada la posesión llamada del Santo, sigue la orilla derecha del arroyo del Salobral, en los barrancos del mismo nombre corta el camino de Chapinería á Perales, continúa por la orilla derecha del río de este pueblo, prosigue su dirección N. E. cruzando el arroyo de Navalagamella y el camino de Quijorna á Valdemorillo, atraviesa el camino de este pueblo á la Espornada, un poco mas arriba del sitio donde estuvo la Cruz del Terrero, sigue el curso del arroyo de este nombre, y recorre despues el pie de las lomas comprendidas entre el mismo y el camino de Colmenarejo al Pardiño, cruzándolo á una media legua de distancia de este último pueblo, sigue el arroyo de Carcalacueva, que desemboca en el Guadarrama mas abajo del puente del Retamur, corta los arroyos que desembocan en el mismo río mas arriba del citado puente, cruza la cuesta de Galapagar y el río de Guadarrama, prosigue por el arroyo llamado de la Alcantarilla hasta su nacimiento en la plazuela del mismo nombre, sita al S. O. de Torrelodones en la carretera de Navacerrada; y en fin, continúa por el arroyo del Chaparral, que nace en el mismo punto, hasta el boquete de entrada en el Pardo, donde queda interrumpida la línea por las tapias de este sitio real. Pasando al lado opuesto parte la línea desde las tapias del mismo, un poco

mas arriba de la puerta de Valdeleganar, dirigiéndose hácia Colmenar Viejo; pasa á distancia de un cuarto de legua de dicha villa por la parte de S. E., cortando los arroyos Tejada, que desemboca en el Manzanares dentro del Pardo, y el Bodonál, que desemboca en el Jarama mas abajo del puente de Viñuelas; continúa por la cadena de los cerros denominados Cinta de Valdeoliva, Alto del Aguila, Alto de la Encinilla y Alto de Zarzalejo, hasta el pie del Alto de Cabeza-Cana, enfrente de San Agustín; sigue el curso del arroyo de este nombre, y continúa por el barranco de los Sitios de Pinto, el arroyo de los Chortales y el de Valcaliente, que desemboca en el de la Sima para unirse al río Guadalix; prosigue por el barranco de Valdeoliva, afluente del mismo río, y por el arroyo de la Retuerta; corta el barranco de las Matas, el del Berral y el río de Guadalix; rodea el cerro de la Atalaya del Molar; prosigue por el barranco de las Parras (término de Pedrezuela), afluente tambien al Guadalix; pasa por el Molar y camino de la fuente del Toro; tuerce hácia el N. N. O. por el arroyo de la Solanilla; entra luego por el barranco del Carrasealejo hasta cerca de su nacimiento, pasando por el pie de la Atalaya del Vellon; sigue despues el curso del arroyo del Prado de los Linares hasta encontrar el camino del Vellon á Torrelaguna; continúa por el barranco de los Mallones, que lame el pie del cerro de la Atalaya; prosigue por el arroyo de las Pocilgas hasta su nacimiento, y continúa por el barranco de los Alcores del Vellon hasta su incorporacion en el arroyo de Albalada; un poco mas abajo de la venta de Venturada; y cruza la carretera de Francia. Continúa la línea por la cañada de la Dehesa-Parda, que tiene su nacimiento á la orilla izquierda de dicha carretera, un poco mas abajo de la union de los dos arroyos antedichos; prosigue por el cerro que separa el arroyo de Albalada del río Guadalix; continúa por este río arriba, y formando despues una grande inflexion hácia el S. O. pasa por el Sur del pueblo de Guadalix, prosigue hasta el de Chozas, y vuelve por las viñas de Miraflores, dirigiéndose al pueblo de Cabanillas; cruza de nuevo la carretera de Francia; prosigue por el camino bajo de Torrelaguna, y los barrancos de Valgallego, Canta-el-gallo y el Chur-

rion, hasta el cerro de la Lobera, donde corta este arroyo, dirigiéndose en seguida á las lomas contiguas de la Dehesa Vieja de Torrelaguna, desde donde gira al Norte internándose en la sierra, dejando al O. los pueblos del Berrueco, Cervera y Robledillo.

2.º Que las rocas graníticas se presentan en la parte media de la línea desde el N. E. de Colmenar Viejo hasta el arroyo de Carcalacueva, á la izquierda de la cuesta de Galapagar, y vuelven á aparecer por la parte del O., desde los barrancos del Saldobral hasta la vereda de Chapinería al Santo.

3.º Que las micacitas se presentan en la parte de Levante, desde el arroyo de Canta-el-gallo hasta las inmediaciones del Berrueco.

4.º Que el gneis constituye el resto de la línea.

5.º Que partiendo de Colmenar hácia el Poniente, las rocas sedimentarias que están en contacto con las hipogénicas son de época reciente, escepto en el barranco de la Cruz del Terrero (Valdemorillo) y cercanías de Quijorna, y un corto trecho comprendido entre el Santo y la villa del Prado, que aparecen las rocas cretáceas.

6.º Que desde Colmenar hácia el Levante están siempre en contacto las rocas cretáceas hasta el N. O. de Torrelaguna, donde aparecen las pizarras arcillosas.

7.º Que toda la parte del Levante se presenta mucho mas ondulada que la parte del Poniente.

8.º Que en general, las quebradas que constituyen los arroyos y barrancos forman el límite de las formaciones.

Nuestros colegas *La Union minera* y *El Minero*, con un ardor y constancia dignos de mejor causa, continúan impugnando las reales órdenes de 16 del próximo pasado mes de junio, de que hicimos mérito en la primera variedad de nuestro número anterior, y á la par, en su afán de oposicion objetan violentamente dicha variedad, haciendo al efecto uso de todos sus recursos oratorios no encontrando en ella razones bastante pode-

rosas ni tan concluyentes que les hagan variar su opinion respecto á las enunciadas disposiciones espedidas por el ministerio de Fomento para desterrar los abusos que aquejan á la industria á que consagran sus tareas y por consiguiente en su beneficio y fomento, como pasamos á probar.

Por mas que hemos leído los artículos de la oposicion repetidas veces no encontramos en ellos mas que esfuerzos de imaginacion hechos en defensa de una causa desesperada y que tan solo prueban sus buenos deseos en conjurar los grandes males que en su sentir han de originarse á la minería; siendo asi que el tiempo vendrá en nuestro apoyo probando lo inverso, es decir, que las combatidas reales órdenes tienden á poner la armonía, el orden, claridad y regularidad que necesita, para que gire y se desarrolle en una órbita de propia existencia y de moralidad, desviándola del tortuoso derrotero que un interes mezquino y mal entendido la imprimió en su origen, siendo un alto deber del Gobierno vigilar por su existencia y conservacion, apartándola de una marcha que concluiría con su lozana existencia por un exceso de accion cual un ser viviente precisado á morar en una atmósfera de oxígeno pereceria por un exceso de vida.

Ni una sola razon fundamental han aducido nuestros colegas en apoyo de sus asertos; se reducen sus esfuerzos á ponderar los males que se irrogarian á la minería y los funestos resultados que se obtendrian con no permitir que continúe la mal entendida tolerancia y abuso que hasta hoy se ha consentido en esta mimada industria, nos pintan cuadros preñados de densas y oscuras nubes que amenazan su actual existencia y porvenir, fábricas que apagan sus hornos, minas que abandonan sus labrados, industriales que se arruinan y obreros que perecen de necesidad, es decir, el hambre y la desolacion que invaden esas numerosas y floridas poblaciones que se agrupan en derredor de nuestras explotaciones metalíferas.

Fuerza es confesar que no hay fundamento para tanta alharaca y palabrería; y nosotros que nos complacemos en reconocer la lealtad y buena fe de nuestros colegas, abrigamos la esperanza de que meditando tranquilamente y anteponiendo la fria razon á la manía que en nuestro entender ha embargado sus facultades intelectuales, al creer amenazada de quiméricos males su favorita industria, comprenderán cual nosotros que el ministerio de Fomento lejos de perjudicarla con sus recientes disposiciones procura su conservacion y aumento de una manera conveniente y tal que estirpe el virus que en la actualidad la

enerva y perjudica lastimosamente, destruyendo el agiotage que nadie mejor que nuestros colegas conoce los males que origina y amenaza ahogar en su cuna á este importante ramo de la riqueza pública.

Si echamos una rápida ojeada sobre la historia de nuestra minería hace quince años, veremos que apenas era conocida en nuestra nación esta riqueza sino por tradición, y que substituyó al marasmo y erróneas ideas que sobre el particular había en nuestra patria, un frenesí que invadió á todas las clases de la sociedad, en términos que llegaron á registrarse tan inmenso número de minas, que las personas sensatas comprendieron con harta prevision, que pudiera imprimirse á tantas fuerzas en acción un giro indiscreto que originase funestos perjuicios, como sucedió efectivamente, pues fueron tantas las estafas y engaños de todo género que algunas personas malévolas pusieron en juego, que destruyó notablemente la afición á la minería, amenazando destruir en su origen, por la subsecuente reaccion, el terreno conquistado en la opinion pública con tan laudable perseverancia.

Felizmente la naturaleza de nuestro privilegiado suelo, consecuente con la tradición, vino á demostrarnos que no eran exageradas las noticias que sobre su riqueza metálica nos había conservado la historia; la constante riqueza de las Alpujarras, el descubrimiento del Jaroso en Sierra Almagrera, las minas de Cartagena y los importantes descubrimientos de Hiedelaencina y otros puntos aclimataron en el país la minería, constituyendo la ocupacion favorita de numerosas clases de la sociedad y derramando la prosperidad y bien estar por estensas comarcas de nuestra península.

No obstante, vinieron á oscurecer tan grato porvenir los abusos que se introdujeron á la sombra de la sabia y liberal legislación de 1825 (hecha principalmente para su creacion y desarrollo), y se creyó necesario multiplicar los trámites de concesion; á pesar de ello el furor continuaba en aumento y los abusos fueron tales que las sociedades se constituian á centenares para explotar minas imaginarias y terrenos á todas luces estériles, siendo el resultado estafar los intereses de los incautos que con su indiscreto afán por la minería no prevenian el lazo que se tendia á su sencillez ó indiscrecion, y el Gobierno en su solicito afán, repetimos, por el bien de la minería y fundado en un alto deber de moralidad, ha fijado su atencion en tanto desvario, para imprimirla una marcha mas ordenada que impida tan trascendentales males, sin perjuicio de los derechos del Erario pú-

blico notablemente resentidos en el confuso tropel de tantos intereses encontrados.

Concretándonos á las reales órdenes de 16 del último mes, procuremos rebatir victoriosamente los escasos argumentos aducidos por los oposicionistas.

Es su caballo de batalla la disposicion relativa á los permisos provisionales para la venta de minerales procedentes de minas demarcadas sin oposicion, en la que ven males sin cuento y destruidos los afanes del minero.

Nuestros colegas nos permitirán que sin necesidad de recurrir á las poderosas razones que estampamos en el número anterior en apoyo de esta medida, que consideramos concilia la proteccion que se debe á la industria con los intereses del Tesoro que se salvan, puesto que de lo contrario se prolonga indefinidamente el estado de embrion de los expedientes sosteniendo el derecho á una mina que se disfruta sin alcanzar su legitima propiedad con grave perjuicio del Erario público; hagámos una ligera esposicion de nuestro modo de ver las cuestiones relativas á los derechos que se obtienen en la incoacion de dichos expedientes,

Ni la solicitud de registro, ni su admision, ni los demas trámites que se siguen hasta ultiimar un expediente, producen otra cosa que presuntos derechos á su concesion definitiva, y hasta que esta no tenga lugar, no es legal ni tolerable que el interesado disponga libremente de los frutos de una mina á que otros pueden tener derechos preferentes, y esto es tan obvio; que tanto en la antigua legislación como en la actual, en nuestro país como en otros mas adelantados, hasta que se obtiene la posesion real, no se dispone de aquellos, y aun entonces siempre precede el pago de los derechos del Estado, que al conceder la mina de que es dueño ó propietario lo verifica con condiciones especiales que es fuerza y obligacion preferente cumplir; luego queda demostrado, como con sumo acierto ha dicho un periódico político, *La España*, que con la disposicion que se combate, lo que se hace es ahorrar al interesado 12 ó 15 meses de tiempo en el logro de sus deseos, pues no pudiendo ni debiendo disponer de los minerales hasta tener el título de propiedad, con la presente disposicion se anticipa esta época coincidiendo con la demarcacion.

Ademas, es casi imposible que en cuatro ó seis meses, ó si se quiere un año que es lo sumo que puede tardar un expediente en estar en este caso (la obtencion de la demarcacion), se puedan verificar otras labores que de mera investigacion ó es-

ploracion y por halagüeña y considerable que sea la riqueza descubierta, no habrá habido tiempo de prepararse el campo de explotación, ni mucho menos de proceder á arranques ó labores de disfrute, y el que conozca la fuerza de estas razones, para lo que no se necesita mas que haber visitado algunas minas regladas, comprenderá como se demuestra *à priori*, que los perjuicios que se suponen son ilusorios. Por consiguiente, permítasenos dudar el que la causa de que no funcione una fábrica sea la referida real orden, pocas seguridades de existencia y una vida bien precaria cuenta dicha oficina si el solo amago de poner coto al desórden hasta hoy malamente tolerado en este punto la mata; otras mas fuertes y de órden mas grave serán las causales de que no empiece sus operaciones de beneficio.

Cumple asimismo á nuestro deber el declarar que por desgracia se hace uso con demasiada frecuencia de frases hiperbólicas al referirse á minas, pero el que conozca prácticamente en el terreno de los hechos, y no por simple relacion de personas interesadas, los obstáculos y dificultades que se oponen á que se aclimate una industria nueva en cualquiera pais, y especialmente la de minas, comprenderá como no es fácil que en distritos modernos haya mineral apilado dispuesto para las fundiciones procedente de minas no demarcadas, y por lo tanto que son exagerados los temores que con la mejor fe pretenden sostener los que se oponen á las medidas que nos ocupan.

Llegamos por fin á un punto en que estamos de acuerdo con los periódicos mineros de la corte, y es en que se dicte con urgencia una disposicion encaminada á que se demarquen con prontitud y en un corto plazo todas las minas que hayan cumplido los requisitos necesarios y tengan pedida dicha operacion; parécenos que esta medida es el complemento natural y forzoso de las disposiciones de que tratamos, para lo cual á semejanza de lo que sucede en cuerpos análogos al de ingenieros de minas, si estos funcionarios no bastan, como *creemos*, debe crearse otro cuerpo facultativo auxiliar, y aun en caso extremo adoptarse medidas extraordinarias transitorias para el despacho de la multitud de expedientes que se encuentran acumulados en los gobiernos de provincia, evitando los perjuicios que puedan irrogarse á los interesados y al fisco con el retraso de las demarcaciones.

Como quiera que á nadie interesa mas que al Gobierno la realizacion de estos deseos, abrigamos la fundada esperanza de que se decidirá á dictar las órdenes conducentes al caso, y aun tenemos entendido que hace tiempo están meditándose, y por de

pronto se han nombrado dos ingenieros de este distrito para que sin levantar mano procedan al amojonamiento y demarcacion de todas las minas del canton de Plasenzuela que se hallen en el caso de obtener este requisito; ademas de que solo con buen órden, regularidad y método puede administrarse acertadamente un ramo cualquiera y de que los perjuicios que experimenta el Gobierno por eludirse el pago de los impuestos del ramo serian inmensos si por mas tiempo se consintiese el desórden actual, hay una razon muy poderosa para que se practiquen las operaciones periciales con toda la prontitud y puntualidad posible, porque sabido es que en el momento que una comarca, distrito ó punto determinado adquiere nombradía por haberse verificado en él un descubrimiento de alguna consideracion, llueven en las oficinas y pululan por todas partes registros y registradores con la mira de crear derechos, poner obstáculos y despues por medio de transacciones ó de otra manera cualquiera adquirir participacion en aquella riqueza, y cuando no, formar sociedades y esponder acciones de minas que quedan ilusorias, puesto que caducan las mas de las veces por falta de terreno para la demarcacion que corresponde á otras por su prioridad; y bien se comprende que se evitan todos estos males con el rápido despacho de los expedientes, no dando lugar á que se aglomeren cuestiones y dificultades de complicada resolucion en que se han creado intereses respetables.

No se crea, sin embargo, que si hay muchas minas pendientes de demarcacion dependa siempre del escaso personal del cuerpo de minas, ó de morosidad en la administracion, sino que por la inversa en repetidas ocasiones los interesados rehuyen el cumplimiento de esta operacion y pudiéramos citar respetables empresas de este mismo distrito, que han gestionado el no obtener la demarcacion, consiguiendo la suspension aun despues de estar anunciado en el *Boletín oficial*; esto es lógico y claro, si disfrutaban de cuantas ventajas y regalías concede la ley á los que cumplen sus prescripciones, si se abroga la facultad de enagenar y utilizar los minerales, para nada necesitan de aquella formalidad.

Ahora ya varia el caso puesto que segun la real orden que apoyamos, si no cumplen con los deberes que les impone la ley, tampoco participarán de los beneficios que la misma dispensa.

Respecto á la segunda real orden de la misma fecha, que trata de la alteracion en los trámites que previenen los artículos 60 y 64 del reglamento vigente, por mas que la *Union Minera* agote sus sutilezas y recursos escolásticos, con leer lo que aquellos

disponen y lo que se ordena en la real orden, se convencerá cualquiera de su conveniencia y recíprocas ventajas que se obtienen para el Gobierno y para los interesados ahorrando tiempo y tramitaciones innecesarias ó complicadas.

Héstanos dilucidar el último extremo, ó sea la tercera real orden relativa al prévio depósito para el pago de dietas, y á la verdad que nos causa estrañeza y no acertamos á disculpar el tono agresivo y virulento que con este motivo emplea *El Minero*, y como quiera que nos complacemos en reconocer la mayor franqueza y buena fe en sus redactores, estos nos permitirán les creamos impresionados por personas interesadas en que no se lleve á cabo esta reparacion que tiempo há demandan la necesidad y la justicia, y ni ellos ni nadie puede sostener el que el Gobierno, en vista de las multiplicadas quejas, reclamaciones y propuestas de sus delegados, adopte las medidas que crea mas procedentes dentro del círculo de sus atribuciones, para que no queden burladas las leyes, el fisco y los justos intereses de sus empleados.

Tampoco hay contradiccion, ni mucho menos sentido retroactivo, como supone *El Minero* en la disposicion indicada, pues en este caso todo lo que sea establecer reglas para evitar males y desórdenes, seria retroactivo.

Los redactores del *Minero* al oponerse á esta medida tal vez no comprendan qué abogan porque continuen los abusos existentes en pro de aquellos cuya industria se limita al comercio de acciones de minas supuestas y por lo mismo nunca pensaron en hacer mas gastos de laboreo que una peticion de registro en medio pliego de papel sellado, á fin de comerciar en seguida con el talon de presentacion; solamente á estos y á los que establecen registros en puntos vagamente expresados, para al cabo de largos años de cauteloso silencio aplicarlos á algun descubrimiento que otros de buena fe y á fuerza de costosos trabajos logran hacer, les conviene siga la confusion existente y se oponen con su despreciable clamoreo, viendo que de hoy en adelante no estará al alcance de cualquiera insolvente entablar ochenta ó cien registros, figurar compañías y esparcir acciones de minas ficticias, ni será posible preservar de inmediata caducidad y estincion registros maliciosos fraguados en puro acecho de descubrimiento ajeno; porque ningún interesado de buena fe en la industria minera puede repugnar un depósito de 300 á 500 reales para la parte pericial del expediente, cuando la ley previene que los gastos de las operaciones son de cargo del empresario. Y ¿qué garantías podrá ofrecer una em-

presa á que sea sensible un anticipo de 300 reales, cuando en Francia y Bélgica, por ejemplo, se exige estar asegurado el capital necesario para la regular explotacion segun lo gradúen los ingenieros del Gobierno, y que generalmente llega á millones de francos?

¡Cuán distantes nos encontramos todavía de ser verdaderos industriales! pero al menos, y en el interin que esto suceda, procuremos impedir que los capitales que pudieran acrecentar empresas de porvenir é importancia, se inutilicen y sean improductivos al pais invirtiéndose en exploraciones á todas luces improductivas y estériles.

Terminaremos por hoy la enojosa tarea que nos hemos impuesto, porque creemos que bastan las razones alegadas para que nuestros apreciables colegas comprendan lo improcedente de sus ataques, y como por otra parte estamos penetrados de sus buenos deseos por la prosperidad de un ramo á que consagramos en comun nuestro tiempo y continuas vigiliias, insistiendo todos principalmente en que se demarquen las minas sin tardanza, esperamos con fundamento que asi suceda, abrigando la lisonjera idea de que darán por terminada una polémica que deploramos profundamente porque publica á la faz del mundo los abusos que aquejan á nuestra incipiente minería.

Escrito el artículo que precede, y en prensa este número de la *Revista*, hemos recibido *El Minero* de ayer, 14 de julio, viendo con gusto que su oposicion á las reales órdenes de 16 de junio va moderándose, si bien persiste en el error de considerar como retroactiva en ciertos casos la medida del depósito previo para las operaciones periciales en los expedientes de concesion. Difícil nos parece la tarea de demostrar que haya retroaccion en una medida meramente gubernativa dictada para asegurar el pago de operaciones por practicar á libre peticion de parte, y demasiado insignificante el asunto para ocupar la prensa periódica consagrada al fomento de una industria que, cuando no es ficticia, requiere capitales muy crecidos y conocimientos muy especiales, y mucho sentiremos que en nuestro número próximo tal vez tengamos que dar mas esplicaciones en una polémica tan deplorable: sin embargo, ofrecemos indicar á *El Minero* algunas de las causas físicas y circunstancias topográficas por que las dietas de las operaciones periciales en los expedientes de concesion pueden costar algo mas ó algo menos de la pequeña cantidad que por término general se presupone para ellas.

VARIETADES.

Hemos visto con gusto el catálogo de los fósiles encontrados hasta el día en las diversas formaciones que constituyen el suelo de nuestra península, publicado por el Sr. D. Joaquin Ezquerro en la sección 3.^a de su Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España. Aunque es cierto, como dice el autor, que este catálogo está lejos de contener todas las especies que últimamente se han descubierto en varios trabajos geológicos recientes, y otras cuya clasificación exige exámen mas detenido, no por eso dejamos de conocer la oportunidad de esta publicación, y el partido que de ella puede sacarse.

El ingeniero 2.^o D. Luis Fernandez Sedeño, que con autorización del Gobierno tenía á su cargo la dirección facultativa de varias empresas mineras, ha vuelto al servicio del Estado y se le ha destinado á la inspección de minas de Guadalajara.

El subteniente alumno de artillería D. Tomas Bravo ha sido nombrado auxiliar facultativo de la inspección de minas del distrito de Madrid.

Mercado de metales. Londres 30 junio 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	2	»
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sur (Chile). 126 á	128	»	»
Estañõ ordinario, en barras.	129	»	»
Hierro de Walles en Londres.	10	»	»
de Staffordshire en id. 12-10 á	15	»	»
en chapa. 14-10 á	15	»	»
en rails, en Walles. 8 á	8	10	»
Hierro colado, en id., n. ^o 1. 4-10 á	6	»	»
Plomo ingles, en barras. 25 á	23	10	»
en hojas.	24	10	»
español, en barras. 25 á	24	»	»
Minio.	26	»	»
Albayalde. 28-10 á	29	»	»
Zinc en hojas.	30	»	»

Mercado de Swansea 20 de junio de 1854.

Mineral de cobre, de la Compañía <i>Peninsular</i> , de 6¼ por 100 de tenor, ton.	6	10	»
De Cuba, de 14 por 100.	15	17	6

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Observaciones geológicas de una gran parte de la Isla de Cuba, por el ingeniero de minas don Policarpo Cia.

(CONCLUSION).

Siguiendo al N. sobre este terreno se encuentra á unos 1000 metros contados desde el pie de Monteverde la mina de oro *Caridad*: su caja es una roca verdosa en bancos, del aspecto de algunas variedades del *greenstone* ó piedra verde (roca diorítica), de aspecto homogéneo, pero su dureza no es grande, aunque sí su tenacidad. Ramificaciones de barita, espato calizo y cuarzo se han apoderado de uno de estos bancos acompañadas de granos de oro muchas veces perceptibles á simple vista, que forman el objeto de su laboreo. No es este solo el punto, donde debe existir dicho metal, pues el distrito de Holguin fué muy nombrado en tiempos anteriores por su producción.

Todo el terreno comprendido hasta la bahía de Gibara, pueblo situado á 7 leguas N. de Holguin, al O. hasta Maniabon y aun mas adelante, y al E. por espacio de algunas millas, consta de sabanas ó llanos poco ondulados, compuestos de las mismas rocas serpentínicas, entre las que aparece de vez en cuando la *roca verde* (diorita), pero sin alzarse en mayor relieve, habiendo con frecuencia tránsitos quizá debidos á mezclas de los elementos constituyentes de una y otra. Estas sabanas se hallan interrumpidas en varias direcciones, pero generalmente de E. N. E. á O. S. O. por pequeñas sierras ó hileras de cerros de caliza compacta y sonora, con cavernas, algunas de bastante consideración. La primera al N. comprende los cerros del

Tom. V. (1.^o de Agosto de 1854).

Llavason, la Silla y el Páramo: unas dos leguas al S. se Levanta la sierra Corralito, Toro loco y Cerro alto, y finalmente una legua mas al Mediodía la sierra del Pilon, Cerro verde etc. La caliza, que las forma, parece haber sufrido algun tanto las influencias de las rocas serpentínicas ó trápicas que las rodean, pues se ve entre su estructura compacta una tendencia ligera á la cristalización, y no he encontrado un solo fósil en los sitios que he recorrido de los últimos cerros citados, pero tambien es cierto que en ninguna parte de ellos he reconocido la testura sacarina.

Todas estas masas calizas ofrecen los mismos caracteres que la de Monteverde, como que son contemporáneas, idénticas y han sufrido los mismos accidentes. Sus grandes cortes ó paredones verticales, comunmente blancos y á veces brillantes por incrustaciones procedentes de disolucion y precipitacion sobre sus escarpes, se destacan de un modo agradable sobre el fondo oscuro y triste de las serpentinas descompuestas, las cuales en varias partes han presentado yacimientos de minerales de cobre registrados por poco tiempo, y hoy dia abandonados de hecho casi totalmente.

No deja de ser coincidencia singular el que todos los caracteres de estructura, yacimiento y relacion de esta caliza con las rocas serpentínicas y trápicas existan tambien por completo en la sierra aislada de Cubitas (50 leg. O.), en las de Najaza y Chorrillo (50 leg. O. S. O.) y en las colinas calizas, que junto á Madruga (150 leg. O. N. O.) entre la Habana y Matanzas se presentan bruscamente y en diverso relieve entre la segunda clase de rocas. Desgraciadamente sigue la semejanza, en los puntos referidos, en no poderse examinar la línea de contacto de entrambas formaciones por la gran capa de tierra vegetal y frondosidad que la cubre.

No he llegado á la bahía de Gibara, pero sé que los bajíos de su costa son una formacion actual de corales con la particularidad de que á nivel un poco mas elevado, á donde hoy dia no llegan las aguas del mar sino en tiempos de borrasca, hay, aunque sin formar escarpe alguno, otra caliza coralífera de es-

pecies idénticas á la anterior con alguna que parece no serlo completamente. El arrecife de corales actuales es indudablemente el mismo que corre por la costa al O. por espacio de muchas leguas y que tomando mayor anchura desde Punta Maternillos cerca de Nuevitas llega, acaso sin interrupcion, hasta no lejos de Matanzas (100 leg.). Los numerosos cayos ó islotes bajos que acompañan la costa N. en esta longitud tienen, probablemente todos, el mismo origen moderno de los que rodean la costa S. desde Punta de Cruz, estremo O. de la Sierra Maestra hasta Punta de Mangles (120 leg. al O.).

He espresado anteriormente que no he tenido ocasion de visitar la comarca montañosa de Santi Spiritu, Trinidad, Cienfuegos y Villaclara, provincia central. Otro tanto me sucede con la cordillera de montañas de los Órganos y San Diego al O. de la Habana: tambien se citan en ellas la serpentina comun, calizas oscuras y claras, jaspes y algunas otras rocas, que es inútil citar aqui, sin poder indicar siquiera su orden de posicion.

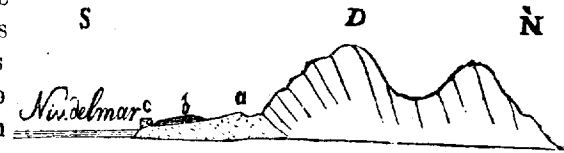
Entre las colecciones del distinguido naturalista D. José María Velasquez, residente en la Habana, vi algunos cantos rodados de caliza compacta algo gris en bolas perfectamente esféricas, de media pulgada de diámetro, procedentes de un valle de la última cordillera citada, donde parece que existen en tal abundancia con otras de cuarzo, que así como generalmente esta forma es una rarísima escepcion en los aluviones, aqui viceversa, apenas se encuentran cantos elipsoidales. Desde el tiempo de la conquista llamó la atencion este hecho singular, pues en la Historia física, etc. de esta isla del Sr. La Sagra se cita un capítulo de la Historia natural de las Indias, de Oviedo, que hace referencia á un valle á 15 leguas de Cuba, camino de Bayamo «lleno de piedras redondísimas como bombardas, desde el tamaño de pelotas de escopeta hasta de un quintal y mas, en términos que con ningun artificio podrian hacerse mas iguales.» Muy difícil es poder darse cuenta de un hecho tan raro por mucho que se tenga presente que puede haber circunstancias en que los cantos rodados sometidos por las aguas á un movimien-

to de vaiven y á la par á otro de rotacion, como en algunas costas sucede, vayan rozándose, concluyendo por tomar una forma esferoidal ya que no completamente esférica: pero esto que se comprende bien para algunos guijarros entre millares de ellos, no da razon en el caso presente en que la casi totalidad en los puntos indicados posee dicha figura.

Despues de haber señalado las diversas rocas que aparecen en las localidades indicadas de la isla de Cuba, quisiera proceder á presentar en un cuadro general sus relaciones de posicion y edades respectivas, pero este trabajo no podrá considerarse sino como un bosquejo, pues debe tenerse en cuenta por una parte las grandes distancias á que entre sí se hallan situadas las comarcas que he recorrido, y la dificultad que ofrecen para aquellos objetos la ausencia repetida de caracteres estratigráficos y paleontológicos, y la frecuente imposibilidad de examinar cual se debiera las líneas de contacto de unas formaciones con otras, cubierto como está el terreno de espesos bosques, ó por lo menos de abundante maleza.

Comenzando por la Sierra Maestra, las rocas que la constituyen por lo menos desde el pueblo y minas del Cobre hasta su conclusion al E., tienen por base el granito comun, aunque no aparece al pie de toda la linea y sí al E. de Santiago de Cuba. No es fácil determinar si esta roca ha tenido alguna influencia en el relieve de la cordillera ó si fué anterior al depósito de sus estratos, pues si bien estos se presentan inclinados y aun metamorfizados, los caracteres del metamorfismo y la presencia de los bancos ó *dikes* de amigdaloides y otras rocas trápicas indican que estas, aunque no aparecen en abundancia, han obrado poderosamente para producir aquellos efectos. Me inclino no obstante á creer que el advenimiento del granito fué posterior á la formacion de los estratos de la sierra porque, segun he indicado en su lugar, al E. de Cuba desde las inmediaciones de la *Venta de los dos caminos* se presenta aquel al descubierto ó solamente bajo algunos lechos comparativamente modernos, en una zona baja comprendida entre el mar y la Sierra, pero no recubierto por las capas de esta.

A pesar de minuciosas indagaciones no he podido encontrar en



Corte transversal desde Juruaguá en la costa.

a granito.
b lechos terciarios y posteriores.
c banco de corales mas reciente.
D Sierra Maestra.

zoofito y de diminutas proporciones, en un banco concordante de la brecha caliza de cemento verde arcilloso, del centro de la sierra, y se halla empotrado en uno de los fragmentos de la caliza compacta: el distinguido paleontólogo M. J. Haime, autoridad especial en esta clase de fósiles, cree que es una especie vecina de la *Astræa Ellisana* (Def.) que se encuentra en el terreno mioceno de las inmediaciones de Dax, de Turin, del Taurus y otros puntos.

Como, respecto á las relaciones de posicion, esté gran grupo se apoya por la parte S. en el granito, y al N. se pierde bajo terrenos terciarios superiores y cuaternarios, la estratigrafía no suministra sus medios, tan preciosos comunmente para fijar la edad de las formaciones. Los caracteres exteriores y aun los químicos de las rocas estratificadas son por lo general poco á propósito para conseguir dicho objeto; así, aun cuando el aspecto de estas rocas silíceo-cloríticas generalmente, alternando con estrechas bandas calizas haga creer á primera vista que corresponden á una serie de terrenos bastante antigua, hay que tener presente la influencia poderosa que han recibido en su estructura y composicion por las rocas trápicas y acaso en parte tambien por el granito que se encuentra á su pie. Haré observar ademas que no he encontrado ni cuarcitas, ni verdaderas areniscas en el sentido limitado de esta palabra. Quizá examinando la parte O. de la Sierra Maestra, que no he visitado, se presentarán datos estratigráficos y paleontológicos mas abundantes, para fijar su edad de un modo mas positivo: entretanto me atreví á colocar provisionalmente su parte del E.

en el terreno terciario medio, añadiendo que las rocas que la constituyen en todo su ancho y en el largo de 18 á 20 leguas, á contar desde su extremo E., son una alternativa de capas contemporáneas, entre las que se encuentran repetidos lechos concordantes de rocas de aspecto trápico. Al O., entre Cuba y las alturas del Cobre, se ven con frecuencia bancos también concordantes de aspecto porfídico. Asi M. Murchisson en su Geología de Rusia cita (pág. 366) el pórfido en lechos ó capas (bedded porphyries) sobre pórfido eruptivo en las alturas de Krasnoigora, y en otros puntos el granito con el mismo carácter de estratificación, asi como en Llandridod y Shelve, region siluriana, alternan rocas cristalinas, pero en lechos delgados (thin bedded) con rocas estratificadas y hasta envuelven fósiles del mismo periodo. Admite sin embargo el origen ígneo de todas.

Creo que pertenece á los terrenos terciarios superiores la zona que se halla al S. de Sierra Maestra desde la bahía de Cuba, por lo menos hasta el ingenio de Sevilla al E. El banco de corales que en Juraguá se eleva algunos metros sobre el nivel del mar parece posterior á estos depósitos, é indica cuán recientes han sido los movimientos del terreno á lo menos por aquellas costas, también actualmente sacudidas por violentos terremotos.

Por el lado N. de la sierra ocupan las margas terciarias, con algunos manchones ó fajas de aluviones antiguos, la mayor parte de la estension que atraviesa el camino hasta las inmediaciones de Holguin; no se nota que hayan recibido impulsión alguna.

He citado antes las analogías de posición y demás que existen entre las rocas de las inmediaciones de dicha ciudad de Holguin y su continuación al O. N. O. con las que pasando por el partido de Dumañuecos siguen desenvolviéndose en la misma dirección por las sabanas del distrito central de Puerto Príncipe, y que asomando despues en algunos puntos de la línea anticlinal y allí central de la isla, se las ve de nuevo hácia Madruga, y desde las alturas de la Cruz del Padre, no lejos de Jaruco, hasta las de Regla y Guanabacoa junto á la Habana. Considero, pues, que en esta dirección general, que viene á ser la de O. 25° N., se alzaron estas masas serpentínicas determinando por sí y

con las rocas que levantaron, la forma característica actual de la isla, constituida antes acaso tan solo por la Sierra Maestra y sus adyacentes al E.

La roca sienítica en que descansa la ciudad de Holguin y las dioríticas que asoman junto á la serpentina al N., son anteriores á esta última, si bien se observa un tránsito decidido entre unas y otras que hace dudar mas de una vez si serán contemporáneas. La misma observacion puede hacerse en varios puntos de las sabanas al N. de Puerto Príncipe.

Junto á la serpentina se encuentran en diversos puntos de su larga estension restos de una roca metamórfica, siempre de corto grueso y continuidad con indicios de estratificación y hendiduras en todas direcciones, tan fuertemente influida por aquella, que es imposible determinar su constitucion primitiva: en unos puntos toma el aspecto del gabro comun, en otros el del *gabbro rosso* de los italianos.

Las rocas levantadas por las serpentinas fueron las calizas compactas, de que se componen las diversas hileras de cerros situados, como he dicho, en las sabanas entre Holguin y Gibara, las que forman la Sierra de Cubitas y las de Najaza y Chorriillo al N. N. O. y S. S. E. de Puerto Príncipe, las lomas mas bajas junto á Madruga, probablemente las de Güines con sus colinas subordinadas del N. y la mayor parte de la banda también caliza desde Matanzas hasta la Habana. Todas estas calizas son contemporáneas y acaso correspondientes al grupo de la caliza compacta, blanca ó rosácea y con nódulos de sílex (chert) de la Jamáica que Labeche coloca á la altura de la arcilla de Londres ó terreno terciario inferior. He manifestado antes sin embargo que en varios puntos como en San Lázaro, cerca de la Habana, los fósiles recogidos representan menor antigüedad, como igualmente las calizas terrosas de los Almacenes del Jaruco, de las que poseo un diente del *Charcharodon megalodon*, Ag., es decir, de la molasa ó crag, á pesar de que en ambos puntos su enlace con las calizas compactas es directo é íntimo.

Finalmente, despues de estos terrenos se han formado al pie de las costas, en las que se elevan algunos pies sobre el nivel del mar, otros nuevos depósitos, margosos unos y con abun-

dancia de *Bulla striata*, calizos los mas y compuestos de detritus de conchas y corales, generalmente en estrechas y delgadas bandas: aun hoy día parece que continúa su movimiento lento ascensional.

No me parece fuera de propósito dedicar ahora algunas palabras al estudio de las direcciones observadas en las sierras de la isla ya descritas. Ninguna de ellas corresponde á las señaladas en Europa por M. Elie de Beaumont (1). Para cerciorarme de ello, sobre todo respecto á la Sierra Maestra, y dejando á un lado las líneas, cuyas prolongaciones desde luego podia conocerse que no pasan por la isla de Cuba ni son paralelas á las observadas en ellas, me decidí, á pesar del tiempo que ocupa esta clase de operaciones, á trasportar las restantes al meridiano de Santiago de Cuba, lat. 20° , long. $78^{\circ} 19' 37''$ O. de París, y he hallado las latitudes y ángulos con que cortan á este por la resolucio de los correspondientes triángulos esféricos cuyos vértices son el polo, cada punto de interseccion y París, conocidas como son las direcciones de las líneas europeas, orientadas en este último punto, y por consiguiente los ángulos que forman con su meridiano. Así, por ejemplo, el sistema *des Ballons* de Alsacia, cuyo arco paralelo en París tendria la direccio O. 15° N. cortaria al meridiano de Santiago de Cuba á los $32^{\circ} 55' 34''$ de lat. N. formando con él un ángulo de $49^{\circ} 13' 22''$, es decir, en direccio E. $40^{\circ} 46' 38''$ N.: el sistema de los Pirineos que en el primer punto estaria representado por la direccio O. 18° N., prolongado pasaria por el meridiano de Cuba á los $35^{\circ} 34' 59''$, lat. N. en direccio E. $39^{\circ} 41' 5''$ N.: el de los Alpes principales á los $41^{\circ} 3'$ lat. S. en direccio N. $40^{\circ} 7' 48''$ E. Estos sistemas, omitiendo algun otro por poco notable, son los que cortan dicho meridiano de Santiago en latitudes mas próximas á dicho punto, y, como se ve, en direcciones tan diversas de las mencionadas en

(1) Posteriormente ha publicado este sabio geólogo su segunda obra sobre el mismo asunto, y su contenido en la parte que concierne al objeto de que me ocupo, no modifica en nada la exactitud de mis deducciones.

la isla, particularmente de la general de la Sierra Maestra, que desde luego se advierte es inútil seguir toda comparacion de esta clase, pues el *exceso esférico* que seria preciso calcular para trasportar al mismo Santiago estas direcciones ya orientadas en su meridiano, no altera sino en corta cantidad los rumbos espresados. En cuanto á las pequeñas sierras de Najaza y Chorrillo, cuya direccio se aproxima á la correspondiente del sistema de los Pirineos, su estension sumamente limitada (4 leguas) y el creer que no son sino restos de otras masas mayores que han podido estenderse antes en direccio distinta y tomar la actual por la diferencia de efectos debidos á las causas atmosféricas, agregado esto al hecho de que en la del Chorrillo la direccio de los estratos no sigue la de su relieve, todo induce á no estenderse en reflexiones de este género, por lo menos considerando aquellas cortas sierras aisladamente: acaso, cuando se estudie bien la parte montañosa occidental de la isla, se hallarán en ella relaciones de posicion con estos puntos y podrán hacerse entonces deducciones racionales.

Contrayéndose uno á hacer comparaciones entre la isla de Cuba y el continente americano, fijando la vista en una carta que contenga aquella y la América central, observará que la parte de los Andes, que pasa por el antiguo estado de Guatemala entre los 15 y $11 \frac{1}{2}$ grados desde cerca de Guatemala la vieja en la costa del Pacífico hasta cerca de S. Carlos al E. del lago de Nicaragua, corre en direccio E. 21° S. Tomando por punto central de esta línea el representado por lat. $15^{\circ} 30'$ N., long. 90° O. de París se halla por la resolucio del triángulo esférico correspondiente que la misma corta al meridiano $82^{\circ} 30'$, en la lat. $10^{\circ} 26' 18''$, formando con él un ángulo de $67^{\circ} 22' 36''$, ó sea, corriendo en direccio O. $22^{\circ} 37' 24''$ N. Descontando el exceso esférico que resulta si se trasporta esta direccio á la latitud $22^{\circ} 30'$ N. del mismo meridiano, y que es $26' 43''$, da el ángulo $66^{\circ} 56'$, es decir, O. $23^{\circ} 4'$ N. Ahora bien, el punto indicado por long. $82^{\circ} 30'$ O. de París y lat. $22^{\circ} 30'$ N. está situado en el centro de la isla de Cuba á la mitad de la longitud de la línea serpentina, que, segun he señalado antes, corre, aunque generalmente sin formar elevaciones, en rumbo O. 23°

N. y da esta direccion á la mayor parte de la isla, pues solo se desvian de ella sus dos estremidades oriental y occidental. Por manera que esta línea es exactamente paralela á la de los Andes, en Guatemala, coincidiendo tambien la semejanza de que la última ha decidido asimismo la direccion que actualmente tiene aquella parte del continente americano. Aunque solo de la circunstancia de su paralelismo no pueda deducirse su contemporaneidad, sin embargo da bastante fuerza á esta suposicion el observar por un lado que el relieve de gran parte de los Andes es reciente con relacion á la serie de levantamientos conocidos en Europa y aun en la América septentrional, al paso que, segun antes indiqué, la aparicion de las serpentinias en la isla de Cuba parece hallarse dentro del periodo de los terrenos terciarios.

Respecto á la Sierra Maestra en su relieve mas elevado y estenso, que es desde Cabo de Cruz hasta Santiago de Cuba, su direccion es próximamente paralela al eje de Puerto Rico y á la parte meridional de la isla de Santo Domingo, incluso el Cabo del Tiburon.

En cuanto al sistema *meridiano el mas antiguo* y algunos otros mas recientes en la misma direccion (próximamente N. 45° E.) reconocidos por M. Hitchcock en el Massachusetts y pais adyacentes, no he hallado ni creo exista su huella en la parte oriental de Cuba, como no sean las insignificantes alturas de Santa Catalina y sierra de Nipe, representadas en los mapas con la direccion N. S.; pero de ningun modo se encuentran en este rumbo ni en tales rocas el criadero de oro de Holguin, ni los de cobre de la isla, como por algun autor de nota se ha creido y asentado.

Tal es en resumen el resultado de mis observaciones geológicas en la isla de Cuba que considero como un trabajo preparatorio de alguna utilidad para cuando se trate de formar su mapa geológico.

POLICARPO CIA.

Nuevas consideraciones sobre la legislacion de minas.

En el número de la *Revista* correspondiente al 15 de noviembre de 1852 publicamos un artículo indicando las graves

dificultades que ofrecia en la práctica el reglamento de minas y las modificaciones de que le creíamos susceptible para que no resaltase tanto la disparidad en que se halla con la ley, cuyas disposiciones ha tratado de ampliar. Desde aquella época hemos continuado recogiendo datos en los distritos mineros, y el estudio comparativo del citado reglamento con la discusion habida en los Cuerpos colegislativos, segun aparece en los *Diarios de sesiones*, ha acabado de convencernos de la necesidad de una pronta revision de las ordenanzas, si se desea que una industria tan importante como la de minas adquiera la estabilidad y desarrollo legal que todos los mineros de buena fé ambicionan. Sabemos que hoy se trabaja con afán y buenos deseos en el ministerio de Fomento para imprimir una marcha mas ordenada y rápida á la tramitacion de los expedientes, y alguna disposicion que recientemente ha aparecido en la *Gaceta oficial*, de completo acuerdo con las ideas que emitimos en dicho artículo del año 52, nos han animado á publicar el actual que hace tiempo teníamos escrito, y en el que presentamos nuevas consideraciones que acaso serán aceptables el día en que se decida la necesaria revision del reglamento.

Algunos ligeros toques necesita tambien la ley promulgada en 11 de abril de 1849; pero en lo general la conceptuamos amplia, liberal, científica, protectora de toda clase de intereses y deslindando con claridad los deberes y los derechos de los mineros. Arrollada y desfigurada en el reglamento no se ha tenido en cuenta ni aun la opinion del señor ministro del ramo Bravo Murillo cuando defendiendo en el Senado la autoridad del jefe político en el ramo de minas decia *que nada importaba que los escritos se dirigiesen al jefe político aun cuando los expedientes se tramitasen en las inspecciones*. ¿Por qué no se tuvo esto presente al redactar el reglamento firmado por el mismo Sr. Bravo Murillo? Es indudable que el ramo no hubiera pasado por tan duras pruebas, si á pesar de lo contradictorio y oscuro del reglamento actual se hubiesen establecido en las provincias mineras *secciones exclusivamente de minas* con un oficial y uno ó mas escribientes á cargo de un ingeniero que tuviese la responsabilidad del negociado, despachase asesorando

al gobernador todos los expedientes gubernativos, y llevase la firma que hoy está á cargo del secretario del gobierno. ¡Cuánta sencillez en los trámites y cuanto mas decoro para los ingenieros de provincia, que por las multiplicadas atenciones de los gobernadores ven hoy el ramo en manos de empleados de inferior categoría á la suya, como son casi siempre los oficiales de los gobiernos civiles, quienes despachan frecuentemente sin oír la opinion del facultativo y ateniéndose bien poco á las disposiciones del ramo por su especialidad y por la frecuencia con que son trasladados del empleo, cuando no por sus pocos conocimientos administrativos! (1).

En cambio de esto, si un ingeniero de minas estuviese encargado del negociado, práctico ademas en las comarcas mineras de la provincia, y despachando asuntos de una clase tan conocida para él, podria facilitar á todas horas los datos que hoy escasean y contribuir en mucho para que el ingeniero en jefe del distrito (que ya no debe llamarse inspector por haber otra clase en Madrid con esta denominacion) pudiese formar la estadística completa. El mismo jefe deberia asistir á todos los pleitos contencioso-administrativos de todo el distrito, que serian de seguro en mucho menor número: y en las demas cuestiones gubernativas en que el gobernador civil creyese conveniente oír al consejo provincial podrian ilustrarle, ademas del informe facultativo del ingeniero que hubiese actuado en el expediente, el otro informe administrativo del jefe de la seccion ó negociado, tambien ingeniero.

Los expedientes de demarcacion, sin oposiciones, remitidos á Madrid para la aprobacion, bastaria que fuesen examinados por la Junta superior facultativa, no subiendo al Consejo Real sino aquellos, en que hubiese que ventilar cuestiones de derecho, con lo cual, al paso que dicho Consejo se descargaba de un trabajo de consideracion y casi inútil, recobraría la Junta algunas atribuciones de la suprimida Direccion sin la respon-

(1) Los ingenieros de minas estudian en la Escuela especial dos años de derecho público y administrativo.

sabilidad y poca fuerza de accion con que contaban las antiguas inspecciones (1).

Los Sres. Lopez Ballesteros, Mazarredo y Huet en el Senado decian, con unidad de pareceres, *que desprestigiados los ingenieros con la nueva legislación se alejarían los jóvenes de esta carrera*, y á pesar de que entonces no existia aun el actual reglamento de minas se ha cumplido de tal modo su profecía, que no ha bastado aumentar el número y sueldo de los individuos del Cuerpo para evitar que permanezcan casi vacías por cuatro años las cátedras de la Escuela, á pesar de que tambien la comision del Senado indicó en la discusion de la ley que no solo queria *que continuase el Cuerpo de ingenieros, sino que se le elevase mas y mas*.

Al examinar ya en detalle la vigente legislación nos hallamos que el art. 2.º de la ley prohibe beneficiar las minas sin la concesion del Gobierno; el art. 53 del reglamento lo autoriza aun habiendo oposicion y *antes* de la demarcacion, previa fianza: el art. 63 vuelve á prohibirlo terminantemente; y por último, en el Congreso de los Diputados manifestó el Sr. Bravo Murillo que podian explotarse las minas sin aguardar á obtener la propiedad, añadiendo luego en el Senado que no podian explotarse las minas mientras que no estuviesen demarcadas. Nosotros opinamos, que aun cuando se consigne con justicia en la ley el art. 2.º, puede consentirse la explotacion, una vez demarcada la mina, tanto porque seria inútil el prohibirlo cuando no hay medios de evitarlo, cuanto porque conviene no apagar el entusiasmo del minero que ya tiene bastante asegurado su derecho despues de practicada la demarcacion (2).

El artículo 17 del reglamento comprende la *sal de higuera* (sulfato de magnesia) entre las sustancias *terrosas*; y si bien

(1) Suprimido hoy día el Consejo Real, seria muy conveniente para la industria minera el que todos los expedientes sin oposicion se despachasen solamente por la Junta superior facultativa.

(N. de la R.)

(2) De acuerdo con estas ideas se ha espedido la real orden que aparece en la GACETA de 18 de junio.

la clasificación de metálicas, combustibles, y salinas no puede tomarse en la ley en el sentido estrictamente mineralógico que le aplicó Werner, y acaso se acerque más á los *jugos* que llamó Barba en su *Arte de los metales*, es indudable que la sal de higuera, como la sal comun, las de sosa, de amoniaco, salitres y alumbres se deben comprender en las sustancias salinas (1); y así lo explicó el Sr. Olivan en el Congreso, diciendo, que el azufre y betunes se comprendían en los combustibles, y en las salinas á los compuestos de cierto sabor que se aplicaban al consumo de las artes químicas y de la medicina.

En todo el capítulo sobre materias terrosas solo encontramos de réparar el largo plazo de 6 meses que fija al dueño del terreno para dar principio á la explotación, con lo que puede perjudicar al que necesita las sustancias en un breve plazo, que á mi ver no debería pasar de dos meses.

Calicatas.

La ley permite la libre exploración en terreno abierto, y el artículo 22 del reglamento y real orden de 10 de marzo de 1852 restringen esta libertad, pero sin aclarar si el minero debe aguardar á obtener el permiso del alcalde ó dueño del terreno, según los casos, antes de abrir la calicata: lo cual sería contrario á la ley.

Respecto á las calicatas en terrenos *cercados* queda también alguna duda porque, según el derecho administrativo se consideran como cercados todos los terrenos aunque no haya seto ó pared, con solo estar acotados ó amojonados (2). En la viva discusión que las calicatas motivaron en el Congreso se dió á entender que en minas debía ser cerca material; pero el que entrase en un terreno de labor sin cercar, como están

(1) Es incuestionable que al separarse por el reglamento en su artículo 17 la *sal de higuera* del artículo 1.º de la ley y aplicarla al 3.º, se procedió en contra del espíritu y letra de esta: este y otros gravísimos defectos que han dado ya margen á grandes cuestiones proceden de que en la formación del proyecto de ley y reglamento no medió la corporación competente en el asunto.

(N. de la R.)

(2) Véase Derecho administrativo, por D. M. Colmeiro.

los más en España, ¿no sería acusado como dañador voluntario? ¿Pueden acaso existir á la vez dos clases de derecho? Creemos que esta oscuridad de la ley podría salvarse sustituyendo la voz *sembrado* á la de *cercado*, con lo que quedarían aunadas la libertad de la exploración con los justos derechos del propietario.

Está, por lo demás, tan complicada y oscura la tramitación en las calicatas ó investigaciones, que como medio de aclararla presentamos las siguientes bases:

1.º Todo español ó extranjero puede abrir calicatas de cuatro varas de superficie por una de profundidad (sería mejor dos) en terrenos baldíos, comunes ó de particulares no sembrados, cuidando de cegarlas, si no se continuase en investigación, bajo la multa de 500 reales.

2.º Si las calicatas hubiesen de abrirse en terrenos de los que espresa el art. 23 (con la sustitución de sembrados por cercados) se seguirán los trámites que espresa el mismo, y que no creemos necesario modificar porque el minero puede evitarlo solicitando desde luego la investigación conforme al artículo 26.

3.º El que desee investigar por pozo y galería (entendiendo por galería descubierta las zanjas y desmontes que por la naturaleza del terreno, aparición de crestones, etc., convenga hacer) acudirá al gobernador con una solicitud espresando circunstanciadamente y con la mayor claridad el punto donde quiere empezar la investigación, los linderos del terreno, las varas que desea tomar en largo y ancho para formar la pertenencia y afianzando además de daños y perjuicios. El gobernador dará resguardo, anotando la solicitud, y si á esta no acompañase licencia del dueño del terreno por negarse á darla, le pasará copia el gefe en término de tercero día señalando el plazo, etc., que marca el artículo 23 del reglamento, párrafo cuarto.

4.º En el plazo improrogable de tres meses presentará el minero un nuevo escrito acompañando un plano topográfico exacto y bien orientado del terreno, con escala uniforme, indicando los cerros, lomas, valles, cañadas, ríos, arroyos, pueblos, aldeas, caseríos, caminos, etc., con sus nombres pro-

pios, y la situacion que en la primer solicitud se indicó del punto de partida que *designa* para la demarcacion, y de las bocaminas colindantes demarcadas ó por demarcar, cuyos planos deberán ir firmados por ingenieros, arquitectos, directores de caminos vecinales, agrimensores ó capataces de minas y por el interesado.

5.^a Obtenido el permiso del dueño ó en su caso del gobernador por los trámites ordinarios, se dispondrá que pasados los tres meses reconozca un ingeniero el terreno, fije invariablemente el punto de partida, é informe de las probabilidades que por las circunstancias geológicas pueda ofrecer la investigacion.

6.^a Si despues de este informe, que se notificará al minero, continuase en su deseo, abrirá en el plazo de otros tres meses una labor de 10 metros que se llamará *legal*, dando aviso de tenerla ejecutada y pidiendo la demarcacion.

7.^a En seguida dispondrá la autoridad que un ingeniero, acompañado de un delineador, como ayudante, demarque la pertenencia con arreglo á la designacion, y no variándola sino en el caso de que no cupiese, tal como está, sin perjudicar á otras colindantes.

8.^a Completo el espediente, dará el gobernador un certificado con su permiso para continuar las labores (sin poder negarlo como dice el reglamento, pues la ley no le faculta á ello) siempre que el explorador la tenga poblada, como mina, y la trabaje con arreglo al arte.

9.^a El art. 34 del actual reglamento.

10. El art. 35, añadiendo que perderá su derecho en faltando á alguno de los requisitos anteriores, declarándose la caducidad por el art. 20.

Registros.

En la tramitacion de esta clase de espedientes creemos que pueden subsistir los artículos 37, 38 y 39 aunque añadiendo que se acompañe al primer escrito la designacion de la pertenencia por las razones apuntadas ya en nuestro primer artículo de la *Revista* y algunas que luego se dirán.

Si el criadero ó mineral aparece descubierto á mas de una

vara de profundidad, ó cuando lo está, ó menos si se halla en terreno sembrado, huertas, viñedo, etc., claro es que debe preceder la licencia del dueño ó un espediente en regla para alcanzarla: pero si ha aparecido á flor de tierra ó en terreno baldío, por calicata, entonces no. De todos modos, para continuar ó empezar las labores en terrenos de propiedad particular, si no se han llenado estos requisitos (como sucede hoy en la mayor parte de los registros), deberán seguirse los trámites indicados en la investigacion hasta obtener el permiso, sino lo hubiese acompañado á la primera solicitud.

En el plazo de tres meses se presentará un segundo escrito acompañando un plano topográfico, como en las investigaciones, marcando tambien la direccion de las capas y crestones del criadero, si apareciese en la superficie, y una idea de las primeras labores que se trata de emprender. En seguida reconocerá un ingeniero el terreno, fijando invariablemente el punto de partida é informando de la labor proyectada, criadero y demas circunstancias.

Creemos que debe suprimirse el art. 40 del reglamento por la complicacion que en algunos casos pudiera producir; y en el 44 por inútil el edicto que se manda fijar en la cabecera del distrito.

En el art. 46 convendria añadir que el minero queda facultado para continuar el espediente por investigacion, pidiendo la demarcacion á los tres meses y corriendo los mismos plazos que si fuese registro admitido.

Terminados tres meses desde la admision del registro, se presentará otro escrito pidiendo la demarcacion, avisando tener hecha la labor legal de 10 metros y acompañando nuevas muestras, y de cuyo escrito se dará, como de todos los demas, su correspondiente resguardo.

Las reclamaciones de que habla el artículo 53 se harán en el plazo de 30 dias en vez de 60 para conformarse con el artículo 13 de las disposiciones generales con el que hoy aparece en contradiccion.

En el artículo 54 se reducirá á tres meses el plazo de cuatro: y si verificado el reconocimiento resultase que el mineral no se

presenta constituyendo criadero en filon, veta, capa, masa ó bolsada, sino en granos embutidos en la roca siendo mezela accidental de ella, como las piritas de hierro y cobre en las pizarras, los óxidos y malaquitas que tiñen algunas rocas; el hierro cromado y oligisto de las serpentinas de Málaga, etc.; entonces el ingeniero suspenderá la demarcacion como registro de mina; pero demarcará en el acto una pertenencia como investigación, si acomódase al interesado.—Pasado un año verificaria un nuevo reconocimiento, y visto por los trabajos practicados que las labores habian estado pobladas y que las pintas ó granos de mineral continuaban apareciendo, podria ya considerarse la demarcacion como de registro, siguiendo en el expediente los trámites que le faltasen para su terminacion. No queriendo alargar demasiado este artículo, indicaremos ligeraménte las razones en que nos fundamos para las bases de tramitacion que proponemos.

1.º Conformar los plazos en los expedientes de investigación con los de registro para evitar los conflictos que hoy ocurren, cuando en una misma localidad se emprenden ambas clases de trabajos sujetas á trámites y formalidades diversas.

2.º Adquirir el gobierno ó sus delegados alguna garantía de que hay verdadera intencion en el minero de labrar minas; evitar que se aglomeren solicitudes en una localidad con la formacion de los planos topográficos que deslindando de antemano las pertenencias, impedirán las sobreposiciones que hoy ocurren por la falta de mojeneras ó estacas, y por su errada colocacion efecto de lo quebrado del terreno que imposibilita muchas veces la medicion matemática de la pertenencia.

3.º Evitar los conflictos que son tan comunes en la actualidad por las tardías designaciones en los expedientes de investigación y las posteriores al reconocimiento en los de registro.

4.º Conseguir que no aparezcan como minas en nuestro pais sino las que efectivamente lo son, las que contienen mineral beneficiable ó con visos de beneficiarse mañana, como se expresó en el Congreso; ó las que, ofreciendo criadero á la vista en filon, capa ó bolsa, dan indicio de que debajo hay otro, como decia también el Señor Bravo Murillo. Por eso in-

dicamos que se restablezca el registro, cuando se ve, que pasado un año de continuada exploracion, siguen apareciendo las pintas ó granos minerales, porque ya se ha contenido el agiotage de acciones que en el primer momento hubiera tal vez ocasionado el pretendido hallazgo de la mina, mientras que premiamos ahora la constancia y animamos las esperanzas del minero con una posesion ilimitada, habiendo evitado ya al demarcarlo desde luego la pertenencia como investigación el que algun ingeniero por ligereza ó acaso por mala fé abusase de su posicion negando la existencia del criadero mineral, para que un tercero se colocase en aquel terreno.

5.º Tal vez se considera largo el plazo de tres meses fijados para la designacion por medio de plano topográfico, pero hay que tener en cuenta: 1.º, que así lo dispone el artículo 10 de la ley; 2.º, que situadas las minas lejos de las poblaciones y en terrenos de difícil acceso se necesitará de algun tiempo para poder disponer de un perito que levante el plano; 3.º, que se necesita algun tiempo para llenar los requisitos de la licencia y de la fianza con el dueño del terreno; y 4.º, que así se asegura mas la administracion, por el cumplimiento de todos estos deberes de que es firme el propósito del minero de emprender la explotacion.

En la seccion novena convendria aclarar el artículo 72 ya que por estar consignado en el 13 de la ley no admita la modificacion justa de concederse la demasia al primero de los colindantes que la solicite; pero respecto á las pertenencias de 40,000 varas, debia en nuestra opinion determinarse como precisa condicion que hubiese franco un cuadrado de 200 varas de lado, que es el minimum de latitud concedido á las actuales pertenencias, y acerca de lo qual ha publicado un razonado artículo en esta Revista nuestro amigo el ingeniero Don Lucas Aldana (1).

(1) Tom. 4, pág. 639. Creemos con el Sr. Aldana, que hay casos en que puede establecerse un laboreo ordenado en un espacio de menor latitud. Sentimos no poder publicar un informe razonado que sobre este asunto se ha limitado de orden de la superioridad. (N. de la R.)

Relativamente á la seccion tercera del capítulo 6.º, ya indicamos en nuestro anterior escrito la necesidad que habia de exigir á los encargados de la explotacion algunos conocimientos de laboreo y que llevasen el plano de los trabajos, y seguramente que el gobierno ha debido fijar su consideracion en este punto cuando se ocupa en formar la estadística de los ingenieros y capataces con título que hoy dirijen minas particulares y en establecer la escuela para los mismos en Asturias.

En cuanto á los *denuncios* de minas debemos rectificar que solo deben entablarse cuando hay propiedad ó *concesion*, pues como dice el artículo 8.º del reglamento, solo *cabe la caducidad* (y por lo tanto es una mina denunciante) cuando se falta á las condiciones de la concesion que solo pueden ser las generales y las accidentales del mismo reglamento: de modo que cuando se desea adquirir una mina de que no llegó á darse la concesion, debe el nuevo minero entablar solicitud de registro indicando la mina á que se refiere para que la administracion declare desierto el primitivo espediente. Bajo este principio hemos visto las decisiones del Consejo Real: así han opinado algunos consejos provinciales, y tal es el único sentido en que pueden tomarse las palabras testuales del reglamento.

El abuso que en la actualidad se está haciendo de la absoluta libertad que hay en la formacion de sociedades mineras y emision de acciones sobre minas que solo existen figuradas en el papel, nos hace recordar la necesidad de una ley de sociedades mineras que sin dificultar la exploracion de los terrenos, devuelva la confianza hácia una industria de tanto interes en España y que está llamada á un inmenso porvenir sino es ahogada por el falso camino á que la vemos arrastrada. Ni creemos difícil la formacion de la citada ley ni tampoco faltan trabajos preparatorios en el ministerio desde el año 48, segun se indicó en el Congreso de los Diputados.

Para concluir este artículo, debo ocuparme de la necesidad de dotar á los ingenieros de unos auxiliares para el cumplimiento de las operaciones facultativas. Los ingenieros de caminos, los militares, los de montes, cuantos se ocupan en operaciones de campo, cuentan con ayudantes que son imprescindibles para el

manejo de los instrumentos geodésicos, alineaciones, mediciones, etc., mientras que los ingenieros de minas demarcando pertenencias y levantando planos de superficie é interiores no disponen de mas auxiliar que su propio criado ó mozo, en cuya compañía recorren las sierras, y al que necesitan conservar á su costa después de enseñarle algunos principios de topografía, sino han de verse muy embarazados en el ejercicio de sus funciones.—Los antiguos celadores de algunas inspecciones, las rondas de Sierra de Gador, el mayor respeto y consideracion de que gozaban por el régimen antiguo, todo contribuia á suplir por diferentes medios esta falta; pero desde el año 49 es cada dia mas perentoria, y los ingenieros reclaman con razon contra un orden de cosas que les coloca en una posicion delicada y poco decorosa.—Comprendemos que la necesidad de no aumentar el presupuesto dificultará la creacion de ese cuerpo auxiliar intermedio entre el ingeniero y el simple peon de mina; pero si se adoptase la creacion propuesta de *secciones* á cargo de ingenieros, bastaria aumentar en corto número el de escribientes delineadores para que auxiliasen á aquellos en los trabajos de campo, llenasen su puesto en la oficina, y desempeñasen otras órdenes cuyo cumplimiento no exige siempre la ocupacion de un ingeniero.—Ya por real orden de 18 de junio último se fijan treinta reales de dietas á los delineadores, lo que nos hace esperar que por fin serán atendidas las justas observaciones del cuerpo facultativo; pero sin aumentar las atribuciones de este, con la conveniente disminucion de registros que han de producir los depósitos que marca otra real orden de 18 de junio, ni hallarán esos nuevos delineadores en que ocuparse una gran parte del año, ni se aunarán, como es debido, los deseos de los ingenieros con el alivio del presupuesto y con la proteccion de la industria.

A. A. DE L.

Noticia sobre la causa de los movimientos de rotacion y de traslacion de la tierra, y sobre otros diversos fenómenos á que aquella da lugar; existencia de un solo fluido eléctrico, y nueva teoría electro-química: por Mr. J. Cornuel.

(Bull. de la Soc. geol. de France.—2.ª serie, tom. 10).

(CONCLUSION).

1.ª Según esta hipótesis cada cuerpo tiene las dos electricidades, y en la electrizacion por rozamiento, el cuerpo frotado conserva una de las dos, al paso que el cuerpo frotante toma la otra. Ahora bien, puesto que las dos electricidades contrarias son precisamente las que se atraen, y que la electricidad en general camina con una velocidad prodigiosa (77.000 leguas por segundo), tardarian aquellas menos tiempo en combinarse de nuevo para reconstituir el fluido neutro, que el movimiento del frotamiento en desunirlas: de suerte que la electrizacion por este medio no es posible.

2.ª Se ha despreciado sin razon el papel que desempeña el aire en el juego de los péndulos; porque cada átomo ó cada molécula de aire tiene una electroesfera susceptible de aumento y de disminucion. Los péndulos electrizados en mas tienen cada uno una atmósfera eléctrica que pierden en virtud de la tendencia continua de la electricidad á ponerse en equilibrio en todas partes. En el contacto de dichos péndulos, sus atmósferas eléctricas tendrian que penetrarse recíprocamente, lo cual, aumentando el exceso en toda la estension en que se hiciera esta penetracion recíproca, seria precisamente contrario á la tendencia al equilibrio y á su restablecimiento cuando no existe. Por otro lado las moléculas del aire ambiente, que no tienen sino su fluido natural, poseen menos que los péndulos electrizados en exceso: funcionan con respecto á ellos como cuerpos no electrizados, supliendo por su número á lo que les falta en estension: los atraen y son atraídos, y finalmente, los péndulos se separan y toman la posicion que mejor se presta á la pérdida de su exceso

de electricidad. Los péndulos electrizados en menos tienden á volver á tomar fluido. El aire ambiente está respecto á ellos como si se hallara electrizado en mas, pues tiene mas fluido que los mismos: este les cede una parte del suyo: si los dos péndulos permanecen juntos, el aire en contacto con ellos tendria que cederles una cantidad de fluido casi doble de la que tomaria uno solo, asi tardaria mas en restablecerse el equilibrio, tanto mas cuanto que el aire seco es mal conductor, y que las mismas moléculas no pueden desposeerse indefinidamente de electricidad. Asi los dos péndulos se separan, ocupando cada uno el lugar en que mas fácilmente puede reparar su déficit. Finalmente, un péndulo electrizado en mas se une con otro electrizado en menos por la tendencia del uno á ceder y del otro á tomar una parte del exceso que contiene uno de los dos. Todo esto se explica sin la hipótesis de Dufay.

3.ª La accion de la pila de Volta es la que da la prueba mas evidente de la existencia de un solo fluido eléctrico.

Entre los cuerpos, los unos retienen fuertemente su fluido propio asi como el que se les carga, y vuelven á tomar con dificultad el que se les quita; de aqui su nombre de malos conductores; otros ceden fácilmente una parte de su electricidad y transmiten tambien fácilmente la que se les comunica.

Bajo unas mismas circunstancias, los cuerpos de igual naturaleza poseen una cantidad igual de electricidad, mientras que los cuerpos heterogéneos tienen cantidades diferentes. Asi, siendo los metales buenos conductores, si se ponen en contacto dos discos de un mismo metal no hay señal alguna de electricidad, porque siendo iguales sus cantidades de fluido, no cesa de haber equilibrio entre ellas: pero si los discos son de diferentes metales, funcionan entonces como un conductor único, es decir, que su conductibilidad reparte entre ambos la diferencia de las cantidades de su fluido propio por la razon de que la electricidad se pone en equilibrio en donde quiera que puede estenderse. Sea *A* uno de los discos metálicos heterogéneos con una cantidad de electricidad = 100, y *B* el otro disco con una cantidad del mismo fluido = 100+2. Despues del contacto ó de la soldadura la diferencia 2 se reparte asi, $A = 100 + 1$

y $B = 102-1$, de suerte que por efecto del equilibrio eléctrico el uno tiene 1 de mas y el otro 1 de menos que lo que admite su capacidad eléctrica natural: ambos están entonces electrizados. Si por medio de un conductor conveniente, se les pone en comunicacion en puntos opuestos al contacto ó soldadura, el exceso de A vuelve á B , cuya capacidad eléctrica es mas estendida, y que recobra así lo que habia perdido. Pero la conductibilidad de ambos hace en seguida un nuevo reparto, que tiende inmediatamente á destruir el efecto de la desigualdad de capacidades eléctricas de los dos metales, y así resulta que renovándose sin cesar el doble fenómeno de distribucion y de circulacion, se tenga una corriente eléctrica. A no puede dar 1 á B por su punto de soldadura porque su conductibilidad no puede tener las propiedades contrarias de hacer la distribucion y de distribuirla, es decir, que no puede ser y no ser á un mismo tiempo. Por otra parte los dos discos no pueden conservar su nuevo estado eléctrico porque para esto seria preciso que fuesen iguales sus capacidades eléctricas, y no lo son porque la naturaleza de los dos metales es distinta: así A tiene que devolver á B el fluido que le ha tomado, y como no puede hacerlo por el punto de contacto, es preciso que lo sea por los puntos opuestos.

En la hipótesis de dos electricidades, el fluido positivo de un par pasaria á uno de los discos y el negativo al otro: pero esto seria contrario á la teoría misma, que enseña que estos dos fluidos se atraen en vez de rechazarse: además, ¿por qué el fluido positivo del primer disco ha de pasar al segundo sin que el de este pase al primero, y lo mismo respecto al fluido negativo de cada uno? Haciéndose los cambios, habria igual distribucion y por consiguiente neutralizacion ó recomposicion instantánea, que no cambiaria el estado natural. Se ha hecho, es verdad, intervenir una fuerza electro-motriz; pero esta no puede proceder de los dos cuerpos porque están en reposo y la inercia no produce fuerza ni movimiento: tampoco procede de su electricidad, pues entonces el fluido eléctrico se estorbaria su propia marcha. No dejaria de ser esta una fuerza bien singular, pues destruyendo el estado natural, favoreceria la ida so-

bre dos conductores reunidos en uno solo, é impediria la vuelta sin que se hubiese cambiado la propiedad conductriz.

Se trata actualmente de buscar la explicacion del fenómeno en la accion química ejercida por el liquido acidulado sobre los discos metálicos. Esto no resuelve la dificultad, pues la pila funciona sin el auxilio de un ácido; el agente químico no hace sino aumentar el efecto que así viene á ser complejo, es decir, que además del de los discos se tiene el de las pilas moleculares que constituyen las partículas del ácido en contacto con las moléculas de los metales: todo cuerpo, que se combina con otro ó le descompone, es por cada una de sus moléculas uno de los elementos de una pila.

En los aparatos compuestos de un cuerpo conductor y de otro que no lo es, éste último retiene fuertemente su fluido propio y aquel con que se le carga, y no vuelve á tomar sino con lentitud el que se le quita: por eso es precisa una frotacion ó esfuerzo mayor que el simple contacto para modificar las electro-esferas de sus moléculas. Si en la máquina eléctrica no estuviera el conductor armado de puntas, no habria mas accion que la de influencia y la electricidad no saltaria por chispas. Electrizado el disco en mas, rechazaria una parte del fluido natural del conductor, que así quedaria electrizado en menos en el extremo mas inmediato y en mas en el mas lejano: electrizado aquel en menos, produciria en el conductor el efecto inverso. Con las puntas recibe el conductor un exceso cuando se electriza el disco en mas, y cede una parte de su fluido cuando este se electriza en menos. Todo esto sucede en virtud de la tendencia del fluido de los conductores á distribuirse para restablecer el equilibrio en los puntos en que se encuentra róto.

(En el artículo II trata de demostrar el autor que la pila de Volta no es suficiente para hacer apreciar el papel de los elementos en las combinaciones y para fundar la teoría electro-química.)

En el III sostiene que la cristalización suministra hechos contrarios á la teoría electro-química.)

IV. NUEVA TEORÍA ELECTRO-QUÍMICA. Divide el autor esta parte de su trabajo en cuatro secciones: 1.ª Forma de los átomos deducida de la cristalización; 2.ª Relación entre la electricidad y las formas cristalinas de las combinaciones; 3.ª Teoría de la electricidad en las combinaciones y causa de las proporciones químicas; 4.ª Causa del isomorfismo.

1.ª *Forma de los átomos.* La esfera es mas simple que el mas simple de los poliedros, pues no tiene mas que una sola dimension, que es su diámetro: no tiene partes modificables, como lo son los ángulos y las aristas de un cristal. No aparece entre los cristales, porque así sería forma primitiva, sin formas secundarias posibles, y no habría nada que distinguiese la especie del género ni el género de la familia. Por su misma simplicidad la forma esférica no puede pertenecer sino al átomo, que es mas simple que la agregación que constituye un cristal.

El átomo es indivisible, pues la divisibilidad infinita es una idea abstracta que no puede aplicarse á la materia. Si el átomo fuera divisible, no sería mas que un compuesto, las partes no serían semejantes al todo y la naturaleza del elemento no sería inmutable. No hay duda de que un cuerpo esférico es divisible, pero aquí no se trata de un cuerpo en el sentido ordinario de la palabra, sino de lo que compone elementalmente un cuerpo.

Solo la esfera es la forma que puede prestarse á todas las combinaciones de apilamiento poliédrico, y por consiguiente al paso de un mismo elemento á cristalizaciones de tipos diferentes. Los agrupamientos geométricos de esferas solo pueden engendrar poliedros, y por eso los agrupamientos regulares ó simétricos de átomos esféricos deben siempre producir cristales. Los átomos tienen su forma propia, única, que favorece á su reunión y que no pertenece á la cristalización.

Podría objetarse que si un poliedro implica la idea de la división por las fracturas de un cuerpo, y la de la variación por las modificaciones de aristas y ángulos sólidos, es preciso distinguir entre estos poliedros cristalinos que son divisibles, porque se componen de partes, y los poliedros atómicos que no lo son porque son simples. Pero si los átomos tuviesen una forma especial para cada cuerpo simple, resultaría la anomalía de que

serían mas numerosas las formas atómicas que las primitivas de todos los cristales, pues estas últimas no se refieren ni pueden referirse mas que á catorce tipos, al paso que el número de los elementos conocidos excede de cincuenta. Aunque fuese igual su número, sería extraordinario todavía que los átomos, simples como son en todo, tuviesen tantas formas como las cristalizaciones de los cuerpos, de los que si bien unos constan de elementos homogéneos, otros, y es el mayor número, se componen de átomos heterogéneos.

Suponiendo en los átomos formas poliédricas, ó estas formas habrían de ser regulares, como el cubo, el octaedro y dodecaedro romboidal regulares, ó serían irregulares ó simétricas, ó en fin las habría de unas y otras. En el primer caso ¿cómo se habrían de reunir los átomos regulares para producir cristales oblicuos? en el segundo existiría el mismo obstáculo para que átomos oblicuángulos de diversas clases formasen cristales cúbicos, tetraédricos, etc.; en el tercero las formas regulares no podrían tampoco arreglarse con las irregulares ni oblicuas para constituir cristales ya de una clase ya de otra. En los compuestos complicados, como el alun, el pirocloro, la helvina, los granates, no se obtendría un cristal, muy simple por cierto, sin el concurso de formas atómicas bien distintas. Con la diversidad de formas atómicas no se concebiría que el isomorfismo pudiese existir para tantos minerales diferentes, ni cómo se había de colocar un mismo elemento, en sus combinaciones con otros, para entrar en cristales que sucesivamente recorren la totalidad ó la mayor parte de los tipos cristalinos. En fin, si cada elemento químico tuviera una forma atómica distinta, ¿por qué los tres sulfuros de hierro, pirita, sperkise y leberkise habrían de tener tres formas primitivas cuando no constan sino de dos elementos?

Ni puede decirse que los átomos son amorfos, porque el amorfismo supone una confusa reunión de partes y un átomo es un todo sin partes. Sería imposible que elementos amorfos concurriesen á producir la estructura regular de los cristales y precisamente siempre la misma en las mismas circunstancias.

Si, pues, los átomos no pueden ser ni poliédricos ni amorfos, necesariamente tienen que ser esféricos.

ESTADÍSTICA.

ESTADOS NÚM. 7.

AGUILAS.

El puerto de Aguilas, que si no es de primer orden, reúne condiciones favorables para ser á poca costa capaz, abrigado y seguro, fue buscado naturalmente, á consecuencia del descubrimiento del rico filon Jaroso de Sierra Almagrera, de la que dista tres leguas escasas, para establecer en él y sus inmediaciones fábricas de fundicion. Todas ellas experimentaron en un principio grandes descalabros, como sucede siempre que se quiere aclimatar una industria nueva en un pais antes de conocer las circunstancias de localidad y se intenta poner en accion teorías mas ó menos adecuadas á aquellas. Pero Aguilas cuenta hoy con personas que habiendo hecho un estudio práctico muy detenido acerca del tratamiento de los minerales argentíferos de su sierra vecina han logrado resolver el problema metalúrgico, como no se pudo nunca llegar á sospechar, fruto de muchas vigiliias y de una atencion esquisita á los mas minuciosos detalles de la fundicion. Dudo mucho que pueda hoy citarse ningun punto del extranjero, en que se haga el beneficio de los minerales argentíferos con la economía y en la escala con que se verifica en Aguilas, aprovechando cantidades mínimas, que casi se escapan á los ensayos docimásticos.

Fúndense en este punto los minerales del Jaroso mezclados con escorias, carbonatos y sulfuros de plomo de Cartagena, contribuyendo tambien con sus productos la sierra llamada Lomo de Bas, aunque hasta aqui no han sido de grande importancia. Los hornos que se emplean para tratar las materias ricas son los llamados *alemanes*, porque con ligeras modificaciones son los mismos en que estos hicieron con mal éxito sus primeros ensayos, si bien dejaron preparado el camino que se ha seguido despues con empeño hasta llegar á la

perfeccion: en alguna de las fábricas están en actividad hornos de gran tiro, iguales á los de Cartagena, y en ellos suelen fundirse mezclas mas pobres en plata, para hacer plomo que se destina á la esportacion. Las copelas son alemanas y las plazas de estas de marga. En la fábrica *S. José*, la mas antigua de todas las de Aguilas, y cuyos productos datan de 1841, se ha montado un taller de cristalización de plomos, pero hasta aqui ha trabajado con poca actividad.

Los números que van consignados en el estado número 7, no son, en total, resultado de las fábricas de Aguilas, como ya lo indica la nota; proceden de las situadas en el distrito de la Garrucha, y de las cuales tenemos ya hablado (1). El traer á este puerto las platas al embarque es por la causa de la inseguridad de la playa de Villaricos, en la que no fondean los vapores mercantes que las transportan á Marsella: cuando estos no tocan tampoco en Aguilas, se embarca en Almería la plata de Villaricos y en Cartagena la de aquel punto: una gran parte se destina tambien á la casa de moneda de Madrid por conducto del Banco de S. Fernando.

Escusado es decir que la industria metalúrgica de Aguilas está sufriendo con la carestía del cok ingles de que se alimentan aquellas fundiciones, la misma crisis que la del resto de la costa; pues si bien parece que los minerales del filon Jaroso, siendo argentíferos, debian pagar cualquier esteso que tuviera en el precio de aquel, hay que tener en cuenta que se aprovechan hoy minerales muy pobres en plata, sobre los cuales recaen en igual cantidad ciertos gastos generales, que en los mas ricos, y por otra parte está ya calculado su precio en venta con relacion á los gastos de tratamiento, porte, y demas que sufren unos y otros hasta su completo beneficio.

J. DE MONASTERIO.

(1) Revista minera, tomo V, página 230.

ESTADO NUM. 7.
ESTADO general de la exportación de plata, plomo y minerales verificada por el parte de Aguillas, con expresión de lo recaudado por varios conceptos por el ramo de minas en todo el año de 1853.

PROCEDENCIA.	Plata.		Plomo. Quintales.	Minerales. Quantías.	RECAUDACION EN RS. VN.			TOTAL.
	Mars.	Onc.			5 por 100 plata.	3 por 100 plomo.	Derecho de superficie.	
FÁBRICAS.								
S. José.	10096		8514					
S. Juan.	4078	4	15591					
Virgen del Pilar.	7968		7700					
Constancia.	5012	2	10661					
Virgen de los Dolores.			920					
Jesus.		15	755					
Encarnacion.	10251							
La de Soler.	6612		100					
Carmelita.	8710		585					
Madriñena.	447							
Concepcion.	605	1						
De Almería.			70					
Mina Biana.								
Dolores.				463				
				26				
<i>En total.</i>	50772	7	42872	489	259134	129145	6747	6815
								401859

NOTA. Las 6 primeras fábricas son las únicas que han satisfecho el derecho del 3 por 100 de plata en Aguillas; las restantes le han pagado en el distrito de la Garrucha, en que se hallan situadas.

VARIEDADES.

Terremoto. En el número 1937 del periódico *La España*, se dice que en la madrugada del día 20 de julio se sintió un terremoto que fue también muy perceptible en Vich y en la mayor parte de los pueblos de aquel principado. En el periódico *El Ebro*, que se publica en Tudela de Navarra, se indica también haberse sentido el terremoto el mismo día 20 á las tres menos cuarto de la madrugada; hubo dos sacudimientos, el primero poco intenso, pero el segundo duró de 6 á 8 segundos de tiempo y con oscilaciones alarmantes; en los grandes edificios se sintieron con fuerza, pero afortunadamente no produjeron ningun efecto deplorable. En San Sebastian también parece que fué sensible el terremoto en el citado día.

Muy difícil por no decir imposible es el poder coordinar una relacion exacta de esta clase de fenómenos cuando son de tan corta duracion; primero, porque son muy pocas las poblaciones en que habitan personas dotadas de los conocimientos necesarios para hacer observaciones científicas, y segundo, porque aun cuando haya esta clase de personas, como que les coje enteramente desapercibidas, para cuando quieran hacer alguna observacion ya ha desaparecido el fenómeno. Debemos sin embargo esperar que se reunirán algunos mas datos para poder después sacar alguna consecuencia científica. Por solo los que acabamos de enunciar, se ve desde luego que la conmovion se ha sentido casi simultáneamente en todo el terreno estratificado que se apoya sobre la falda meridional de la cordillera pirenaica, y con mas particularidad en la gran cuenca terciaria del Ebro, en el sentido de Oriente á Poniente, lo cual está muy conforme con lo que siempre se ha observado en otros puntos y aun en España mismo. Falta ahora esperar las noticias ulteriores para poder determinar la amplitud del terreno conmovido en su anchura de Norte á Sud. Probablemente el sacudimiento no habrá llegado á los terrenos de sedimento antiguos, ni mucho menos á los que se reconocen con el nombre de hipogénicos. E.

M. Duvernoy ha leído á la academia de ciencias de Francia una nota «sobre los nuevos osamentos fósiles descubiertos en Pekenri, aldea cerca de Atenas, al pie del monte Pentélico.» Entre estos osamentos, enviados al Museo, M. Duvernoy ha llegado á componer las especies siguientes: 1.º, los restos de una especie de oso; 2.º, el elefante fósil; 3.º, el rinoceronte de nariz dividida; 4.º, el caballo de tres dedos (género hippotherium de Kaup ó hipparion de Christol); 5.º la girafa; 6.º, dos especies de antilope de cuernos contorneados en espiral; 7.º, el género buey; 8.º, un gran tardigrado, muy próximo al macrotherium de Sausan.

Estos datos en union con los publicados hace tiempo por M. Wagner dan lugar á conjeturas muy probables sobre la extensión de los países que habitaba esta fauna africana, antes del desastre que la envolvió en el suelo de Atenas. Puede representarse un inmenso plano que unia la Grecia al Africa y al Asia menor, en el que los antílopes y girafas podían hacer sus correrías con la misma libertad con que en este momento lo hacen en los desiertos de Africa. La época de la destruccion de esta fauna parece que marca con precision aquella en que se abismó toda esta tierra para formar las profundidades del Mediterráneo.

El precio del azogue continúa en decadencia: la de los demás metales de principal consumo han sufrido alguna, aunque ligera baja.

Ha llamado muchísimo nuestra atención el resultado de los ensayos practicados durante dos meses en dos hornos de los antiguos del establecimiento de Almaden, trabajo que se publicó en nuestro número anterior. Creemos que para acabar de demostrar las grandísimas ventajas que produce la sencilla modificación que se trata de establecer, deben continuar durante la campaña próxima las observaciones en un par de hornos, sin perjuicio de plantearla desde luego en parte ó en todos los restantes, pues es completamente insignificante el costo y su resultado, aun fijándolo bajo el supuesto mas desfavorable, forzosamente ha de producir alguna ventaja.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

ADMISION DE ALUMNOS EN LA ESCUELA DE MINAS.

En vista de proposicion fundada por el director de la escuela especial de ingenieros de minas, S. M. la Reina se ha servido mandar que en 1.º de setiembre próximo principien exámenes de entrada de nuevos alumnos en dicha escuela, con arreglo á los artículos 40, 41 y 45 del reglamento de la misma. Y para noticia de los alumnos aprobados de la escuela preparatoria, se publique en la *Gaceta y Diario de Avisos*; en la inteligencia de que esta vez la admision de alumnos no se limita á número determinado.

Madrid 10 de agosto de 1854.—El gefe de la seccion de minas, Joaquin de Eizaguirre.

Apuntes para el estudio y reformas que demanda el establecimiento de minas de azogue de Almaden.

Para dar una idea siquiera aproximada de este vasto establecimiento, me parece conveniente describir con separacion las diversas dependencias que le constituyen y señalar en ellas los vicios mas capitales que causan su lamentable atraso. A este fin indicaré las ordenanzas que hay vigentes, las cantidades mal gastadas y las reformas esenciales para lograr un resultado mas ventajoso, siguiendo el orden espresado en el cuadro sinóptico adjunto.

TOMO V. (15 de Agosto de 1854).

31

Superintendencia. El jefe de este establecimiento se denomina superintendente y puede serlo cualquiera persona que el gobierno de S. M. tenga por conveniente elegir. Como tal jefe, puede disponer cuanto le parezca, bajo su responsabilidad, ya sea en el ramo facultativo, ya en el de contabilidad y administración; á él, pues, deben acudir el director y el contador para proponerle todo lo que se les ocurra en sus dependencias, sin cuya aprobacion nada puede ejecutarse. Es tambien juez privativo de azogues, y entiende en las causas de fraudes en este establecimiento, incendios de montes en su dehesa, etc. Disfruta el sueldo anual de 40.000 rs. y habita gratuitamente la casa que se construyó al efecto, en la cual existen ademas las oficinas de su secretaría, contaduría y tesorería.

El detalle de sus atribuciones es imposible determinarlo, porque están consignadas en las ordenanzas de 1735, en la real instruccion de 1798, y en órdenes particulares que se han ido comunicando en diversas épocas, segun se suprimian ó variaban algunos otros destinos de entidad, y con arreglo tambien á los cambios políticos que ha sufrido el pais en lo que vá de este siglo. Subsiste sin embargo un proyecto de ordenanzas con el titulo de *bases para la nueva ordenanza para el establecimiento de minas de azogue de Almaden*, aprobadas por S. M. en 1855, en cuyo interesantísimo trabajo se comprenden todos los ramos que constituyen la organizacion de aquel; y por consiguiente se clasifica el número de empleados y sueldos de que debian estar dotados.

A este trabajo, pues, debe acudirse, cuando se trata de estudiar la situacion presente de esto, porque aun cuando se hallen algun tanto modificados ciertos ramos de su administracion, afectan bien poco á la esencia de lo que ahora existe. Asi tenemos que el cargo de superintendente lleva consigo el sostenimiento de una oficina especial, compuesta de un secretario con 4.000 rs., un escribiente con 3.000 y otros dos auxiliares de la clase de hacenderos, que no están en plantilla y devengan sin embargo 1.460 rs. anuales cada uno, lo mismo que el portero y el mozo para el aseo que cuestan 2.920 rs. Gasto total de la superintendencia 51.580 rs.

Con solo lo que precede se puede inferir que este destino sobre ser muy oneroso al Estado, no ha de producir mas que trabas cuando menos en la marcha activa y uniforme del establecimiento: asi es en realidad, puesto que el director, por ejemplo, tiene que esperar su aprobacion para los trabajos mas perentorios de las minas, y tiene que dar cumplimiento á cualquier disposicion que adopte por sí, bien sea en la admision y ascensos de los trabajadores y empleados de su ramo, bien en un proyecto cualquiera facultativo que se ordene: podrian enumerarse algunos casos de ello, pero seria enojoso entrar en su explicacion.

Por lo tanto, el que suscribe convencido de que el alma de un establecimiento industrial es en todas partes el director facultativo, á quien están subordinadas todas las personas y operaciones de aquel, opina que seria conveniente suprimir el citado destino de superintendente y nombrar á un ingeniero de los mas caracterizados del cuerpo de minas, como director facultativo y jefe de esto; del mismo modo que ha estado en épocas recientes con notables ventajas para los intereses de la Hacienda y mas acertada distribucion de recompensas y castigos en todas las clases.

Se ha dicho que el superintendente es á la vez juez privativo de estas minas, y en tal concepto hay un asesor y fiscal letrados, y un escribano especial, que disfrutan en total el sueldo de 8.500 rs. vn., lográndose con esta corta cantidad todas las ventajas que el gobierno pueda desear de la indispensable conservacion de este sencillo tribunal.

Direccion. El director facultativo es un ingeniero del cuerpo de minas, las mas veces de corto sueldo y categoría, por lo que suele suplir al superintendente en sus enfermedades y ausencias el contador, con los inconvenientes que fácilmente se comprenden. Las obligaciones principales de este jefe parcial son, la direccion de las actuales minas de Almaden, las del departamento de Almadenejos, toda clase de obras subterráneas ó superficiales, el beneficio de los minerales, los diversos talleres de construccion y habilitacion, las máquinas de desagüe, extracciones, introducciones y otros trabajos; y finalmente, el

despacho constante de los negocios que ofrece no solo la correspondencia diaria con el superintendente, sino tambien el de las reclamaciones y roce continuo con sus empleados subalternos y todos los trabajadores. Para estas obligaciones de oficina, solo cuenta con un escribiente dotado con el haber de 2.500 reales anuales, y dos jóvenes de la clase de jornaleros que figuran invertidos en otros ejercicios y ganan 5 rs. diarios. De aquí la necesidad de sujetarse la mayor parte del día al despacho público, sin quedarle apenas tiempo para estudiar un proyecto, ni examinar un documento que le haga conocer las existencias de efectos, materiales y demas que deben ser la norma de sus disposiciones. Es verdad que tiene á sus inmediatas órdenes un ingeniero con el carácter de subdirector, y dos ó tres mas de auxiliares: pero desgraciadamente es tan limitada la representación de estos facultativos, y están tan mal retribuidos, comparativamente con los demas del cuerpo, que solo piensan en procurarse su traslación á cualquiera otro punto; de forma que se encuentra casi siempre solo el director para hacer frente á todo y desempeñar ademas la inspeccion de minas del distrito. Y como en mi juicio todas las reformas que aquí se dispongan, quedarán en proyecto, ó se ejecutarán mal, sin la accion directa y constante de los ingenieros, no vacilo en asegurar que son indispensables diez facultativos, cuya distribucion y cargos se indicarán en el curso de esta reseña. Por de contado, ya resalta la conveniencia de que al director le auxilie el subdirector para el manejo en grande de todo el establecimiento, distribucion de trabajadores, ordenacion de operaciones, y despacho de la oficina. Estos empleados habitan tambien gratuitamente una casa propia del Estado, que se denomina casa academia; porque en efecto existe en ella la escuela de capataces de mina, cuyas cátedras desempeñan los ingenieros, segun el reglamento de 1844: están las oficinas de la dirección é inspeccion, y los cuartos ó habitaciones para dibujar, convenientemente preparadas y hechas exclusivamente con este objeto.

Contaduría. Las obligaciones generales del contador deben ser esencial y exclusivamente el sistema y orden en la contabilidad é intervencion en los diversos ramos de estas minas, que

tengan directa conexion con la inversion de los caudales y consumo de materiales, efectos y utensilios, produccion y despacho de azogue, etc. Disfruta el sueldo de 16.000 rs., y toda la casa que se conoce con el nombre de aquel: escusado parece manifestar que debia rebajarse su asignacion á 14.000 rs. con la denominacion de interventor-tenedor de libros, como ha estado en épocas de mayor orden.

Al tesorero se le considera tambien como un jefe y disfruta el sueldo de 14.000 rs., siendo sus obligaciones generales las determinadas para los demas de su clase, con las variaciones que son consiguientes y exigen las circunstancias particulares de este establecimiento; le auxilia, un escribiente con el haber de 1.460 rs. anuales.

Tambien se puede considerar en esta clase al conductor de caudales que tiene el sueldo de 8.000 rs. Como en la época á que antes nos referimos, estuvieron bien servidos tambien estos cargos por una retribucion menor que la que hoy tienen señalada, seria conveniente rebajarlos á 12.000 rs. al tesorero pagador y á 6.000 el conductor de caudales.

Las oficinas de contaduría están compuestas de cuatro secciones, con un personal de 16 empleados que cuestan 71.880 reales al año; ademas están agregados siete escribientes y mozos que figuran invertidos en otros ejercicios y cuestan 10.220 reales con cargo al peonaje. Prescindiendo del trabajo que todos estos brazos desplieguen, que á mi parecer no corresponde á su número, yo opino que no deberia quedar en estas oficinas mas seccion que la del archivo, ni otro despacho que el del contador, pasando todas las otras á las sentadurías y almacenes de este establecimiento: asi se lograria reducir el excesivo personal que hoy tiene este ramo, y se daria ocupacion á las clases que se denominan sentadores, casilleros, guarda-almacenes, peones, etc., que apenas tienen dos horas de trabajo al día: tambien se podrian reducir los interventores, y se evitaban los desmanes y atribuciones gubernativas que de continuo se apropian. Presento estas ideas, no con otro objeto que el de llamar la atencion sobre el excesivo número de empleados en la contaduría, á mi parecer; y la mala organizacion de este ramo.

Hospital de mineros. Respecto al hospital y capilla si bien no hay cosa mas esmerada en su policia interior, tampoco cabe duda que es dispendioso, y dá ademas motivo á que le disf.uten muchas personas sin merecimiento de ningun género. El personal que invierte y gastos que ocasiona, podria reducirse grandemente poniéndolo por contrata á la manera de los hospitales militares: con cuyo motivo se debia establecer un pequeño descuento, como un maravedí en real, por ejemplo, á todos los trabajadores, del mismo modo que lo ejecutan en este pais algunas empresas particulares. Hecho asi, probablemente gravaria muy poco al Estado esta benéfica casa, y de seguro se quitaban los malos hábitos que todos reconocen hoy en su parte administrativa.

Factoria. Hay un vasto edificio propio del estado que se denomina Casa Factoria, destinada al mayoral, mozos y caballerías que están al servicio casi esclusivo del baritel. Para comprender lo gravosa que es esta dependencia, basta saber que cuesta lo que figura en las relaciones oficiales unos 80.000 reales, sin incluir los peones que de continuo se invierten alli, aunque figuran en otros ejercicios, y el interés que supone el capital invertido en caballerías, efectos y demas, con todo lo cual puede asegurarse que pasa bastante de 100.000 rs. el gasto de esta dependencia. Por consiguiente, nada seria mas acertado que poner este servicio por contrata, y es bien seguro que no solo se ahorraria la hacienda algunos intereses, sino es que se cortarían los vicios que se hallan tan inveterados en ella.

Cerco ó maestranza de S. Teodora. Existen aqui la máquina de vapor que sirve para el desagüe, y la nueva que se intenta establecer en sustitucion de aquella: el baritel ó malacata de caballerías para la estraccion de minerales é introduccion de materiales y demas necesario para el servicio de las minas, á cuyo fin se aplica alguna vez como auxiliar un toro de freno: están los talleres de herrería, los de carpintería y carruajes, los de espartería y zacas; el almacen principal de efectos y herramientas, otro particular para el despacho ordinario de los trabajadores, la oficina sentaduría, y una habitacion para el oficial y ayudante del cerco.—Para todas estas secciones se invierten.

Un oficial y un ayudante, que representan al director facultativo, y gozan el sueldo de.	10.000 rs. al año.
Un maestro y un ayudante de herrerías que tienen.	9.380
Id. id. de carpintería.	7.366
Un guarda-almacen con dos peones.	12.380
Otro id. para el particular.	4.000
Un interventor.	5,000
Tres empleados en la sentaduría.	8.460

Y 390 jornaleros de todas clases, que por término medio de un trienio cuestan 585.960 rs. Si ahora descendieramos á examinar la inversion que toda esta gente tiene, y comparásemos con el efecto que produce, hallariamos vicios graves que corregir. Por ejemplo, veriamos que para el personal de herrerías se han señalado 95.000 rs., y se gastan próximamente 115.000: en el de carpintería se presuponen 30.000, y se gastan cerca de 50.000; y esto sin contar 9 ó 10 personas mas que se ocupan en herrerías y figuran en otros ejercicios, y 4 ó 6 en el de carpintería tolerados del mismo modo. Y si con todos estos desarreglos se obtuviese un resultado satisfactorio en las obras que se ejecutan, podría la hacienda consentirlo, por mas irregulares que ellos parezcan; pero la verdad es que de varios reconocimientos periciales que se han hecho de las herramientas que hay existentes en almacenes, aparecen mas de una sexta parte de barrenas inútiles ó impropias para el objeto á que se destinan: lo cual justifica el gran consumo de hierro que hacen los destajeros en la mina. Sería, pues, importante el conocer el precio á que sale la construccion y habilitacion de los útiles y herramientas que se hacen en estos dos talleres; pero como es cosa que exigiria algun tiempo de espreso estudio, para reunir todos los artículos que entran en la elaboracion con los de mano de obra, solamente puedo referirme á cálculos muy por encima, que han formado algunas personas, para inferir que sale á la hacienda acaso un tercio mas caro que á los mineros particulares de estos alrededores, todo lo concerniente á este ramo. Por consiguiente, yo no dudaria en poner por contrata estos talleres, bajo un principio sencillísimo, que es el de abo-

nar al asentista un tanto por el hierro que consume cada destagero; y como pondria por cuenta de los asentistas de zafras y bombas todo lo que ellos consumiesen del mismo género, resultaria que con un par de fraguas que sostuviera el establecimiento podria bastar para los objetos de los ejercicios que no estuviesen por contratá. De la misma manera en lo relativo al taller de carpintería.

En cuanto al peonaje de los demas ejercicios no hay duda que es monstruoso el gasto que ocasiona, porque estando reducidos estos al mezclado de cal y arena, el escombrado de canteras, la preparacion de arcilla para los barrenos y algunos otros accidentales, como el apilado de maderas y materiales, la rebusca de las zafras para recoger cualquier trozo de mineral que fuese en ellas, etc., llamará la atencion el saber que se ha consumido por término medio del último trienio la cantidad de 445.225 rs.

Considérese ahora la oportunidad de emplear aquí aquellos medios mas perfectos y acomodados á las diversas manipulaciones de esta dependencia, y lamentaremos con doble motivo el excesivo gasto que ella ocasiona. En efecto se echa de ver inmediatamente que se entra en la el cerco la carencia de caminos de hierro en todas direcciones para el movimiento interior, con los cuales se daria aplicacion mas ventajosa á los obreros, se desterraría el uso costoso de las carretas de bueyes, y se evitarían algunas trabacuentas en el abono que hoy se hace á los asentistas de conducciones: tampoco hay en herrerías un solo aparato para cepillar el hierro, para hacer tornillos, taladros y algunas obras mas que son de absoluta necesidad para las reparaciones oportunas en la máquina de vapor: finalmente se carece de pesos medianamente perfectos para la apreciacion de lo que entra y sale en las minas y almacenes, de una máquina regular para taladrar las maderas que se emplean en las bombas de mano, y de una ó dos de apagar incendios, que tantos desastres han causado en el establecimiento, y cuyas bombas han sido propuestas y pedidas por alguna visita general.

Guardando perfecta armonía con las prácticas rutinarias y la informalidad que van indicadas, se encuentra el servicio de al-

macenes; porque se trata de recibir ladrillo, por ejemplo, y manda el director un empleado de su ramo que le reconozca; en seguida le cuenta el guarda-almacén ó interventor, y dan nota á la contaduría, para que pasándola al superintendente ordene que se admita y pague. De forma que al director no le consta si se desechó lo que no era de recibo; ni cuanto es lo que se admitió; tampoco le constan las existencias, ni la aplicacion detallada de los materiales y efectos consumidos, porque no habiendo quien los reciba en la mina y pudiendo disponer el contador, sin auencia del director, para entregarlos á un asentista sin mas aviso que el de un interventor ó delegado suyo, y siendo costumbre y aun de la competencia del superintendente mandar la entrega de aquellos que le parezcan para cualquier objeto, resulta que solo en contaduría es donde se puede saber lo que ha ingresado y lo que se ha consumido; y por lo tanto el director que es el que ha calculado los pedidos, y la inversion que se les habia de dar, tiene que marchar á tientas, como suele decirse en la ejecucion de sus obras, y pasar siempre por lo que le diga la contaduría. Solo á esta viciosisima práctica, puede achacarse la desproporcion que aparece entre las obras ejecutadas por el director, y que constan oficialmente, con los consumos de materiales y efectos que se consignan por la contaduría. Por ejemplo, los estados oficiales de las cinco últimas visitas generales manifiestan que se han consumido en la mina, por término medio al año.

Piedra de construccion.	365.960	arrob.
Mezcla de cal y arena (mortero).	221.844	arrob.
Ladrillos.	110.710	

Y como tambien resultan construidas en iguales condiciones:

660,948 varas cúbicas de arco.

4.938,430 id. id. de macizo.

Se debia deducir que se han empleado

En cada vara cúbica de arco. 167 ladrillos.

Y en cada una de macizo. } 40 arrob. de mortero.
} 74 id. de piedra.

Ahora bien, segun las esperiencias de varios ingenieros y empleados celosos de este establecimiento, resulta que una vara

cúbica de arco construida con todas las reglas del arte necesita á lo sumo, 150 ladrillos y 36 arrobas de mortero.

Una id. id. de macizo ó sea de muro formado con piedra tosca y mortero necesita 60 arrobas de piedra y 26 de mortero.

Luego por estos datos el verdadero consumo ha debido ser para las 660,928 varas cúbicas de arco, 23.796 arrobas de mortero y 85.923 ladrillos.

Las 4.938,450 varas cúbicas de macizo, 128.399 arrobas de mortero y 306.183 arrobas de piedra.

Haciendo un cuerpo estas diversas partidas, despues de hallar la diferencia de lo que aparece consumido y lo que realmente ha debido consumirse, resultan desperdiciados ó perdidos los materiales siguientes:

Piedra de construccion.	59.777 arrobas.
Mortero.	69.649 id.
Ladrillos.	24.787

Si damos valores á estas pérdidas con arreglo á los datos suministrados por la contaduría, resulta que

Las 59.777 arrobas de piedra valen puestas en los depósitos de las minas á tres reales y 18 mrs. arroba.	210.977 rs. 22 mrs.
Las 69.649 arrobas de mortero á 15 maravedises la arroba, ó sea 2 rs. y 17 mrs. la fanega.	26.630 rs. 17 mrs.
Los 24.787 ladrillos á 3 rs. y 5 mrs. que tiene de costo cada uno por todos conceptos hasta ponerlos en los depósitos de las obras.	78.006
Total. . .	515.614 rs. 5 mrs.

Véase en un solo ramo de los machos que abraza este vasto establecimiento demostrado numéricamente los perjuicios que se irrogan á la hacienda de una mala administracion. Y no se diga que esto puede depender de falta de personal destinado á almacenes; porque ademas de los ya citados existen constantemente dos peones de los cuartos de las minas y varios otros auxiliares

y trabajadores que hacen subir bastante los gastos de plantilla. A pesar de todo, no se evita ademas la pérdida de herramientas que se origina por la costumbre de entregarlas á los asentistas y trabajadores del exterior por un tiempo ilimitado, habiendo casos de haberlas devuelto al establecimiento á los cinco años de entregadas: mas aunque prescindamos de estas faltas, no debe consentirse el que al guarda-almacen se le descargue del total de materiales ó efectos que se calculan en un presupuesto; porque sabido es que este se forma siempre algo crecido para no tener que pedir de nuevo por los entorpecimientos que ocasionan estos trámites; y en este concepto apenas hay obra de que no resulten sobrantes que deberian cargarse otra vez al guarda-almacen.

Lo mejor, á mi entender, seria que todas las obras de fábrica ó albañilería en el exterior se hiciesen por contrata y fuera de cuenta del asentista el suministro de materiales y herramientas, no consintiendo que la hacienda los pusiera mas que para las minas. Y ya que de este particular se trata, conviene demostrar otro beneficio que puede tener el guarda-almacen con el modo de exigirle el descargo de mortero; porque se le pasan cinco esportones de mezcla por una fanega, y debian de ser seis, como se verá por la siguiente cuenta: Una fanega de cal viva ó en piedra duplica su volúmen al apagarla; de forma que si la primera consta de cuatro esportones, apagada produce ocho bien colmados; y como para formar el mortero, se echan dos fanegas de arena de á cinco espuestas á cada una de cal apagada, resulta que una fanega de cal en piedra produce 18 espuestas de mezcla ó mortero comun; de consiguiente, la fanega de cal mezclada se le habia de descontar al guarda-almacen por seis espuestas y no por cinco como ahora se hace. Si quisiéramos apreciar lo que puede valer esta espuesta que queda de beneficio al guarda-almacen en cada fanega de mortero que se consume, nos bastaria saber que son 55.552 fanegas por término medio de un quinquenio, y de consiguiente 35.552 espuestas las que se le abonan demas; y como cada cinco espuestas equivalen á una fanega, resultan 7.110 fanegas de mortero, ó sean 44.366 arrobas, que á 11 mrs. cada una, valen 44.353 rs. De aqui es

menester descontar las pérdidas inevitables que tiene el guarda-almacén por estar la mezcla en polvo al aire libre, y lo que vale menos de los 11 mrs. que hemos dicho antes tiene de costo puesta en los depósitos de la mina, cuyas rebajas es imposible apreciar con exactitud; pero aunque la hagamos subir á la mitad, siempre le puede quedar de beneficio 7.176 rs. solo por la espuerta de menos que se echa á la fanega.

No entraremos en otros pormenores de este sistema de administracion, porque seria largo y enojoso el enumerarlos, para deducir las pérdidas que ocasiona á la Hacienda; sin embargo debe evitarse el que se den al guarda-almacén por dos ó mas veces las maderas que una vez entraron en la mina, pues sucede con frecuencia el que baje un estemple, por ejemplo, y á los dos ó tres dias salga entre las zafras, y como al reconocerlo en la superficie, se vé que es bueno, se vuelve á depositar con los demas que están á cargo del guarda-almacén, y al ir los oficiales de mina á elegir maderas, le hacen bajar de nuevo, y produce data para aquel. Tambien suelen producirla los ladrillos que se desecharon al asentista por inútiles, y á quien no convino sacarlos del cerco, porque su costo le hubiera sido mayor que su valor en venta, y aquellos que entrega demas para compensar la falta de dimensiones, los cuales no se cargan al guarda-almacén.

Toda esta informalidad depende esencialmente de la parte fiscal, ó sea la intervencion que debia hacerlo observar á su jefe inmediato; pero ni en esto, ni en ver si los trabajadores se ocupan en los ejercicios á que son destinados, y en presenciar los asientos que se hacen por mañana y tarde, se le encuentra diligente y en el lleno de sus atribuciones, asi como tampoco en vigilar si los efectos como el aceite, maderas, etc., que salen de almacenes para cualquiera otro punto se llevan efectivamente á donde se mandan: y en cambio de esta ocupacion que evidentemente le corresponde, hay la inveterada y desorganizadora costumbre de mandar como jefe del cerco, oponiéndose las mas veces á las disposiciones que adopte el director ó cualquiera de sus delegados. De tal modo que hoy deben considerarse completamente cambiadas las funciones de los empleados de uno y otro ramo, como puede inferirse de las causas incoadas y castigos impues-

tos por la superintendencia, pues todas, ó casi todas han nacido de manifestacion hecha por la direccion facultativa. El destino de interventor que podria escusarse en este cerco, dando sus facultades al primer sentador, ya que tan poco trabajo tiene este otro empleado, cuesta 5.000 rs. por su sueldo algo mas por un escribiente hacendero que se le consiente sin motivo ni objeto alguno.

Terminaremos esta brevísima reseña del cerco de San Teodoro, haciendo conocer el estado de las máquinas que hay montadas sobre el brocal del pozo de este nombre, que es el pozo maestro ó principal de las minas. La mejor arreglada es el malacate que mueven cuatro pares de mulas, y sirve para la extraccion de minerales é introduccion de materiales y efectos. Este aparato, aunque tosco, llena las principales condiciones de los de su clase; porque si bien su marcha es lenta basta y sobra sin embargo á llenar el servicio á que está destinado, pudiéndose aumentar su efecto en caso de necesidad teniéndole en accion constantemente, pues ahora solo tiene que trabajar 12 ó 14 horas al día: por consiguiente me parece innecesaria la máquina de vapor que se solicitó para este objeto hace pocos años, y para la cual el Gobierno ha consignado algunas cantidades en el presupuesto.

Para el desagüe desde los recipientes del 5.º y 7.º pisos existe una máquina de vapor de simple efecto de condensacion, cuya fuerza máxima, ó sea el esfuerzo máximo que puede desplegar, equivale á 59 caballos-vapor: por consiguiente será muy espuesto el que esta máquina extraiga las aguas que produce la mina hasta el 9.º, pues para el efecto necesita desplegar sobre poco mas ó menos toda aquella fuerza (véase Memoria sobre la máquina de vapor de Almadén, escrita por el ingeniero D. Policarpo Cia, en los Anales de minas, tomo 2.º). Apoyados en este testimonio, y en el exámen que frecuentemente tenemos que hacer de esta máquina, se puede asegurar que seria ya peligrosísimo el intentar su aplicacion al desagüe del 9.º, porque habiendo trascurrido 14 años desde que se hicieron aquellas observaciones, no solo ha perdido lo que es consiguiente á su uso, sino que habiendo desbaratado uno de los dos pares de calderas

que tenia, se encuentra en tan mal estado el otro, que es de temer un accidente desgraciado cuando menos se piense. Por lo tanto no debe haber confianza en su seguridad, y es de todo punto indispensable pensar en sustituir ó reformar convenientemente estas calderas, aunque sea por el poco tiempo que esta máquina deba funcionar. En este concepto escusamos el discutir los abusos que hay con pretexto de las habilitaciones que con frecuencia necesita, dando ocasion á que se entretengan y paguen mas jornaleros de los que son necesarios y á que figuren consumidos muchos efectos, como aceite, suela, etc., que tambien son cuando menos excesivos, segun puede inferirse por el estado ó nota de gastos generales que se acompaña. Tal vez al leer lo que precede, ocurra la idea consoladora de que estará pronto en accion la máquina nueva, y con ella se salvarán aquellos escollos: pero esta cuestion que es de las mas dificiles y comprometidas que hoy se presentan aqui al director, no temo abordarla de lleno, confiado en la rectitud de mis intenciones. Esta máquina que tiene ya de costo á la Hacienda muy cerca de 40 mil duros no sirve para el objeto que se ha traído: asi lo han demostrado algunos ingenieros del cuerpo que han estudiado su mecanismo, y asi lo creo tambien en mi conciencia. Y como no es del caso entrar en pormenores sobre el particular, presentaré un resumen de los datos que atestiguan aquel aserto.—Se sabe que la máquina es de doble efecto, de condensacion y de fuerza de 40 caballos: pues bien, está calculado que para extraer el agua del 9.º piso se necesita producir un efecto útil de 17,75 caballos vapor; uniendo á este esfuerzo el que necesita desplegar la máquina para vencer todas las resistencias pasivas que segun los autores de mecánica, es igual al efecto útil, cuando la máquina está bien entendida, tendremos que necesitará desplegar ya un efecto mecánico igual á 35,50 caballos vapor: y como la de que tratamos, se dice que tiene 40, debería deducirse que era suficiente al objeto que se desea. Mas no sucede asi por desgracia, en razon á que en ella hay un sistema complicado de comunicadores de movimiento, un peso enorme correspondiente al tirante maestro, y á la mitad de la columna fluida; de forma que se ha calculado tambien en 4,5 caballos el esfuerzo que

necesitaria desplegar, con el cual resulta ya completamente absorvida la fuerza total de la máquina, obrando solo desde el 9.º piso y en periodos de diez en diez dias. Estos periodos no pueden ser tampoco menores, en razon á que es precisa toda el agua que produce la mina en aquel tiempo para condensar el vapor; y en tal supuesto es fácil comprender los inconvenientes que esto tambien puede traer al imaginar que por cualquier accidente como un poco de aire, una leve rotura, etc., deje una homba de elevar el agua que debia, pues entonces la condensacion se efectuaría con lentitud, el gasto de combustible seria mayor para esforzar á las calderas, y por último, la fuerza de la máquina no seria la de 40 caballos que ahora se la supone marchando en perfecto juego todo su mecanismo. Y si como hemos dicho antes se necesita toda esta fuerza para el efecto que debe producir para funcionar desde el 9.º piso, es evidente que para elevar las aguas del 10.º habria de servir mucho menos. Mas supongamos que se quiere hacer que la máquina funcione á todo trance desde el 9.º piso, no obstante lo espuesto anteriormente: en este caso hay que saber, que la colocacion del cañonaje desde 7.º á 9.º piso, la eleccion y establecimiento de un balancin de contrapeso para equilibrar el esfuerzo de la máquina en su descenso y otros preparativos, aunque de menor importancia, ha de ocasionar de 9 á 10 mil duros todavia de gastos, y siendo cosa probada que despues de estar en uso la máquina, no puede aplicarse á mayor profundidad que el 9.º, y que los gastos de entretenimiento han de ser de alguna consideracion, desde luego aparece la necesidad de resignarse á perder aunque sea todo lo gastado para no vernos en las dudas y peligros que se corren al pensar temerariamente en hacerla funcionar. Un estudio analítico muy detenido que está para terminarse sobre este particular lo dará á conocer en todos sus detalles. Alguno de nuestros mas acreditados ingenieros ha propuesto lo que convenia hacerse, y conforme con su parecer (véase *Revista minera*, tomo 1.º, página 83), debo aconsejar que se procure adquirir otra máquina adecuada al objeto que se quiere, lo cual seria fácil y económico si diese comision á un individuo del cuerpo de minas, para que

pasase á Inglaterra y despues de estudiar cuanto se refiere á este asunto, viniese con la máquina que eligiera para montarla y dirigir su marcha, como se hace en todas partes.

Por todo lo dicho en lo relativo á este cerco se viene en conocimiento de lo indispensable que es el destinar un ingeniero que, siendo el gefe inmediato de él, estudie con detenimiento los proyectos de mejoras que con tanta urgencia reclama, á la vez que sirva con su presencia á introducir algun orden en su administracion que, como se ha visto, se halla harto descuidada.

(Se continuará.)

Mas sobre las reales órdenes de 16 de junio.

A pesar de nuestras reflexiones medidas y consejos amigables que en el número penúltimo de la *Revista* emitimos para terminar la deplorable discusion sobre las reales órdenes de 16 de junio dictadas por el deber en obsequio de la minería de buena fé, el periódico titulado *El Minero* no ha querido todavia darse por satisfecho de las razones tan claras, tan convincentes que tuvimos que publicar en desagravio nuestro y en justo apoyo de aquellas laudables é imprescindibles disposiciones del gobierno al paso que tuvimos que indicar, con mucho sentimiento nuestro á la faz del mundo civilizado algunos de los lunares que hoy afean á la minería española; con mayor sentimiento aun nos obliga á decir algo mas el mismo *Diario Minero* con sus tres nuevas cosechas de abundante palabrería, que si quedasen del todo sin réplica podrian tal vez considerarse por algunos incautos como razones triunfantes en buena discusion: seremos breves en nuestra réplica, pero francos y claros como siempre.

Respecto á la primera parte del dilatado discurso de *El Minero* salida á luz en su apreciable número de 18 de julio, tenemos que dar las gracias al jóven periódico por la amabilidad y cortesía con que disculpa la severidad de sus censuras anteriores, diciendo que fueron escritas de momento de un dia para otro; mas como en seguida nos da nuevas lecciones en la difícil ciencia de legislacion nos permitirá que atentamente le recorde-

mos los pocos años que cuenta en su laudable desvelo como protector público de la minería y corrector de sus disposiciones administrativas; nos permitirá tambien le indiquemos que tal vez en la redaccion de la humilde *Revista* se cuenten colaboradores de la difícil legislacion de minas y del derecho administrativo que lleven y desempeñen esta mision con algun provecho público, con algun resultado plausible y con una antigüedad que esceda diez veces á la que en tono tan magistral y decisivo principia á desempeñar nuestro apreciable colega, el afanoso *Minero*, con toda la inocencia de sus infantiles años. Sin embargo, estos recuerdos afectuosos, estas nuevas advertencias amigables, no nos impiden hacerle tambien desde luego otra muy sencilla, y es que el escribir de momento, de un dia para otro, no da derecho en nuestra pobre opinion para faltar á la sublime circunspeccion que se requiere en la buena discusion pública, porque quien no la sepa guardar escribiendo de prisa le estará mejor que escriba despacio, y tan despacio como la gravedad del asunto lo requiere.

En cuanto al axioma que sienta *El Minero* y el desconsuelo que le asalta por la imposibilidad que su imaginacion le abulta de hallar ingenieros bastantes para demarcar las veinte mil minas que tal operacion pericial aguardan, creemos que el gobierno deberá tener estadística tan segura como el ilustrado diario á que contestamos, y contar con alguna posibilidad de habilitar facultativos suficientes para demarcar en breve tiempo las minas que con arreglo á la ley deban ser deslindadas, principiando oportunamente por las que se hallan en productos por ser su demarcacion mas urgente que la de otras muchas, que aun cuando con fundadas esperanzas de ser productivas con el tiempo no lo son hoy en términos de hacer entregas de mineral benéfico; opinamos, pues, que pueda *El Minero* mitigar su adhesion teniendo algo mas confianza en el gobierno que se halla en el deber de atender al cumplimiento de la ley y de sus propias disposiciones administrativas. Por de pronto tomamos sobre nuestra responsabilidad (para aliviar en algo siquiera la tremenda que *El Minero* carga al gobierno por los supuestos perjuicios y estragos que á la minería irroguen las reales órdenes de 16 de

junio) y siendo tan explicitos como en materia de responsabilidad debe ser todo hombre franco, cargamos con la indemnizacion de los daños y perjuicios de la paralización de las 31 fábricas de fundición que en Cartagena se hayan cerrado por falta de entregas de mineral á consecuencia de las reales órdenes citadas, que prohíbe, como siempre estuvo prohibido y de justicia tiene que estarlo, á las empresas mineras la venta de sus productos mientras no estén demarcadas las minas; únicamente hacemos unas escepciones sumamente obvias y naturales escluyendo de nuestra indemnización aquellas fábricas que se hayan paralizado por falta de combustible ó por falta de capital, ó por no querer los mineros vender al precio corriente sus productos ó tal vez las minas de donde tomaban el mineral no hayan hecho el depósito prescrito de las dietas para las operaciones periciales de la demarcación, cuyo caso equivale á no querer utilizar sus productos eludiendo la demarcación, pero no careciendo de esta por falta de ingenieros; con estas leves escepciones que si el *Minero* es justo, no tendrá dificultad en concedernos, no tenemos el menor inconveniente en responder con nuestros bienes particulares, de la paralización y ruinas de las 31 fábricas, y de las familias que de ellas vivían.

Nada diremos á nuestro apreciable colega por su reclamación de 31 de julio, en que apremia á la junta superior de salvación y defensa de Madrid para que revoque las tres reales órdenes de 16 de junio dirigidas á restablecer un poco de orden en la industria minera. No comprendemos que conexión tengan estas con la salvación y defensa de Madrid.

No hemos recibido *El Minero* de 1.º de agosto; pero respecto á su peroración de 2 del corriente, dirigida mayormente á los gefes ó gobernadores de provincia, bastará advertir que tal vez al escribirlo no se haya acordado de que los 80 reales de depósito prescrito en anteriores órdenes, son ó eran únicamente para el reconocimiento preliminar ó primero de un registro, y prescribiéndose ahora un depósito de 300 á 500 reales (según la distancia de la mina á la residencia oficial del ingeniero mas cercano) para todas las operaciones periciales del espediente de concesión de cada mina no vemos tan grande error por parte de

los gefes de provincia si exigen en las minas por demarcar sobre los 80 reales que se hayan depositado antes del 16 de junio los restantes 220 á 420 para asegurar las dietas de las operaciones posteriores que como principales causan mas dias de ocupación en el campo, porque comprenden el segundo reconocimiento y la demarcación tan minuciosa y exacta como ahora se exige (no por capricho del gobierno sino por evitar ulteriores cuestiones y pleitos cuando llegan á ser importantes las minas); añadimos á esta ligera advertencia otra, y es, que en los reconocimientos, en las demarcaciones y en los planos de estas se prescriben hoy tantos requisitos, tantas precauciones y esmero tan distinguido (todo en obsequio de la *completa seguridad ulterior* del concesionario ó de sus herederos) que tales operaciones periciales ocupan triple mas tiempo que anteriormente, y preguntamos á *El Minero*, tan instruido en la difícil ciencia de legislación, ¿será injusto, lamentable, retroactivo y detestable que una mina por demarcar, pero registrada antes del 16 de junio, se reconozca y demarque con la misma minuciosidad con iguales precauciones, con idénticas garantías de acierto que las registradas despues de dicho dia? Dejemos la respuesta al buen criterio, no tanto de los brillantes jóvenes que nos ofrecen lecciones de derecho administrativo cuanto de aquellos interesados en minas que por triste esperiencia saben lo que importa evitar la posibilidad de los pleitos aun en minas que al principio parezcan tan insignificantes y pobres que se vendan ó regalen por docenas.

Para que nuestro colega mitigue pues algun tanto su enfado por la exigencia del depósito previo para las dietas de los ingenieros nos permitirá que le recordemos hoy lo que ya dijimos en nuestro artículo anterior, y es, que en muchos casos los interesados no solamente rehuyen los reconocimientos periciales y la demarcación, sino que practicándose estos sin el depósito previo suelen ser incobrables las dietas, máxime cuando las minas resultan sin criadero ó sin terreno franco para demarcar; si nuestro colega *El Minero* quiere ver centenares de ejemplos ó pruebas de la verdad de este aserto le ofrecemos á su vista en nuestra redacción las listas fidedignas. Tampoco tomará á mal nues-

tro hermano *El Minero* que con igual objeto de mitigar su enojo le hagamos la siguiente reflexion: todo particular ó empresa que registra una mina debe tener para gastar en ella en el término de un año por lo menos mil duros; de 15 á 25 duros forman de este capital la parte que corresponde á las operaciones periciales del expediente de concesion y han de depositarse al principio para no retardar ni entorpecer la marcha legal del expediente: ahora bien, el que tiene ó debe tener mil duros para gastarlos y aventurarlos en el trascurso de un año en una empresa minera ¿podrá razonablemente tener inconveniente en depositar de ellos 15 á 25 duros para gastos preferentes que ocurran en los primeros seis meses? podrá con razon repugnar este depósito al comenzar su empresa quedándole la facultad de retirarlo en el momento que desista de su proyecto por considerarlo infructuoso ó demasiado inseguro y precario? en concepto de la *Revista* el depósito previo para las operaciones periciales de reglamento no puede ser gravoso ni perjudicial á empresa minera alguna de buena fé. Si tal empresa tiene 80 ó 100 minas registradas debe tener por lo menos ochenta ó cien mil duros disponibles para invertirlos y aventurarlos en el trascurso de un año, y quién tiene disponibles ochenta ó cien mil duros para aventurarlos ¿no podrá sin violencia alguna depositar de ellos 1,200 ó 2,000 para gastos de reglamento, de cuyo depósito retirará, en cualquier dia que desista, la parte no invertida legalmente en su objeto? ¿serán precisas esplicaciones tan triviales para que el ilustrado *Minero*, tan entendido en la industria que se propone proteger y tan sábio en legislacion, llegue á comprender que no hay injusticia ni retróaccion en las reales disposiciones de 16 de junio que tanto le estuecen?

Pero no fatiguemos demasiado á la gran mayoría de nuestros lectores que de seguro han comprendido desde el primer momento la bondad y la necesidad de las citadas reales órdenes asi como la razon y la justicia con que las defiende la *Revista*, y demos punto en esta deplorable polémica que á la luz de la razon ningun español puede leer sin sentimiento profundo.

Mas habiendo ofrecido al *Minero* en postdata á nuestro artículo anterior indicarle los motivos porque pueden costar algo

mas ó algo menos de lo presupuesto por término general las operaciones periciales de un expediente de concesion de minas, le diremos que estas son tres, á saber: 1.^a, el reconocimiento preliminar respecto á existencia de criadero y terreno franco para demarcar, 2.^a, el reconocimiento de la labor legal y de las circunstancias del criadero en cuanto se hayan puesto á la vista por medio de dicha labor, y 3.^a, la demarcacion de la concesion de una ó mas pertenencias con la redaccion del acta ante escribano y la formacion del plano con las minas limítrofes ó cercanas; ahora bien, para pagar las dietas de gastos de viaje en estas operaciones manda el Gobierno depositar por término general trescientos reales si la mina no dista mas de 3 leguas de la capital, 400 si dista de 3 á 10 leguas, ó 500 reales si dista 11, 15, 20 ó mas leguas de la residencia oficial del ingeniero, diciendo que verificadas que sean las operaciones se devuelva al interesado el sobrante ó se le reclame el déficit, y pregunta el periódico *Minero* que se erige en protector por excelencia de la minería española, ¿cómo es posible que puedan costar estas operaciones aun mas del tipo depositado? y ¿cómo pueden costar menos? Se lo diremos, porque se lo ofrecimos, y porque enseñar al que no sabe es una de las obras de caridad prescritas en la doctrina cristiana que todos debemos saber y todos debemos practicar para nuestra futura salvacion: hay casos en que la mina está á menos de 3 leguas y que es la única en una estensa comarca, en estos casos el ingeniero va en un dia, practica el reconocimiento del criadero en cuestion, y como no hay minas en el radio de quinientas varas, por ejemplo, deduce con certeza que hay terreno franco para la pertenencia; siendo el dia largo y sereno puede hacer al regresar igual reconocimiento en otra mina de circunstancias parecidas, y tomando en ambos puntos las notas oportunas se vuelve á casa en el mismo dia no devengando mas dietas que dos ó tres duros, que distribuidas entre ambas empresas cuestan á cada una treinta reales; llega el caso del segundo reconocimiento, ya de las 10 varas de labor, vuelve pues el ingeniero reconoce y mide el pozo ó galería, apunta las nuevas circunstancias del criadero despojadas por medio de aquella, y no habiendo

mas minas en el radio de 500 varas mide con libertad, desembarazo y prontitud (sin consultar mas expedientes ni aguardar por colindantes) las cinco líneas que constituyen generalmente la demarcacion de una pertenencia, por la noche se estiende el acta y se forma el borrador del plano, el ingeniero vuelve al dia siguiente hácia su casa practicando en el camino otra demarcacion de una mina parecida y regresando en el mismo segundo dia no cobra mas dietas que las correspondientes á dos dias, que son v. g. seis duros, cuya mitad por cada empresa serán 60 rs.; que unidos á los 30 de la primera expedicion forman un total de 90 rs.; y habiendo sido el depósito 300 rs. sobran y se devuelven al interesado 210; pero muy distinta sale la cuenta si las 5 leguas son completas: de muy mal camino, las expediciones se verifican en dias cortos de invierno con temporal malo, y cuando, en vez de una mina sola, hay treinta ó mas agrupadas, las mas de ellas por demarcar y algunas por designar; en este caso la ida ocupa un dia, la averiguacion de si hay ó no terreno franco puede ocupar dos, tres y aun ocho ó mas dias segun el número de expedientes é interesados de colindantes que sobre el terreno haya que consultar, midiendo y comprobando muchas líneas, que si el terreno es muy áspero, ríscoso, quebrado exige, mayormente en temporal adverso, una serie de dias para una operacion pericial que en otras circunstancias físicas y topográficas se evaluara en dos dias; supongamos que se hayan invertido 8 dias y las dietas sean á tres duros, resultarán 24 duros ó 480 rs. en la primera operacion, ó sea el reconocimiento preliminar, siendo muy natural que las operaciones segunda y tercera, ó sea el segundo reconocimiento y la demarcacion, ocupen tambien ocho dias (por mucho que las faciliten los datos tomados en la primera expedicion) y en estas circunstancias en vez de 60 reales 480 ó mas, lo mismo que el reconocimiento preliminar, sumando ahora ambas partidas resultan 960 rs. en lugar de los 300 depositados, y por consiguiente habrá que reclamar la diferencia que son 560 rs. para satisfacer lo devengado. Hemos puesto dos ejemplos muy sencillos y referentes á la distancia y al depósito menor; demasiado óbvio es aplicar es-

tos datos á los casos de mayor distancia y de mayor depósito en los que la diferencia ó el déficit tal vez será todavia mayor; y concluiremos rogando á los mineros expertos nos disimulen haber ocupado estas páginas con esplicaciones tan triviales y superfluas, que seguramente no debian provocarse por un Diario que se titula *El Minero* y se publica á mediados del siglo XIX en la capital del Reino.

ESTADISTICA.

Con datos elocuentes hemos dado á conocer en varios números de nuestro periódico (1) la importancia de la industria minera de nuestra costa del Mediodia, acompañando estados parciales de la esportacion de varios de sus productos, verificada por diferentes puntos. Hoy publicamos un resumen general de esta misma esportacion, con la adición de nuevas notas relativas á otros puntos que hemos podido recoger.

Al presentar este pequeño trabajo hubiéramos deseado no solo completarle en lo que podia ser, sino comprender en él la estadística minera de España, y patentizar con datos irrecusables la valía de tan copioso raudal de riqueza pública; pero escusamos indicar cuán difícil es tarea de esta especie y nos contentamos con ofrecer al público unos cuantos guarismos, fieles representantes de muchas fatigas, infinitos desvelos y fabulosos esfuerzos de los industriales de la costa: estos guarismos simbolizan casi en totalidad el movimiento de tres grandes focos de produccion; á saber: las Sierras de Gador, de Almagrera y Cartagena, cada una de las cuales puede llenar cumplidamente muchas páginas en la brillante historia de nuestra industria minera. Nuestra satisfaccion seria inesplicable, si al cuadro que presentamos pudiera agregarse el producto en azogues, platas, cobres, plomos y otros metales y minerales, obtenidos y esportados en otros distritos; pero desde la supresion de nues-

(1) Véase tomo V, páginas 185, 190, 233 y 34, 346 y 47 y 480.

tra Dirección general, no se sabe de estadística sino lo poco que nuestro periódico publica.

Después de haber visto nuestros lectores en los estados parciales la riqueza y movimiento de cada distrito de exportación, ¿qué otra cosa podemos hacer que llamarles la atención acerca de la respetable suma que ostenta cada una de las casillas del resumen general? Nuestra producción de plomos principalmente va tomando un desarrollo fabuloso; y tal es la suerte de este privilegiado suelo, que cuando parece que está próxima á agotarse una de las fuentes, compensa con usura esta disminución el descubrimiento de un nuevo raudal copioso: diganlo sino las Alpujarras, Almagrera y Cartagena: cuando la primera sierra, señora un día de los plomos españoles, empezó á decrecer en sus productos, el hallazgo del filon Jaroso, el de ricos escoriales primero y abundantes minerales después en Cartagena, han venido en auxilio de aquella producción abatida; la escala comercial de nuestros plomos ha tomado mayor ensanche que nunca, siendo buscados hoy con cierto afán en todos los mercados del mundo.

Para hacer más ostensible aun toda la importancia que merece la industria de nuestra costa del Mediodía, no nos hemos contentado con presentar aisladamente los guarismos que simbolizan el movimiento de las materias, hemos querido ver el capital que representan estos mismos guarismos, capitalizándolos por el precio medio del mercado, y deduciendo para este cálculo de ciertos totales, aquellos artículos que exportados de un puerto á otro en la costa, lo han sido después de este último al extranjero; pues si bien figuran en el resumen general en dos ó más puntos, por haber sido nuestra intención demostrar el movimiento parcial de cada uno, teniendo en cuenta esta circunstancia, solo deben contarse en uno de ellos, ya sea en el de la primera exportación, ó ya en el de la reexportación. En tal concepto hemos hecho los cálculos, que tampoco pueden merecer otro título que el de aproximados, habiendo si procurado quedarnos más bien un poco bajos, por temor de que nuestro entusiasmo por la industria nos indujera á ser exagerados. Al valorar los minerales, hemos prescindido tam-

bien de todos aquellos que se han beneficiado en el país, pues que sus productos figuran ya en plomos, platas, etc. Bajo estas bases ofrecemos el siguiente:

Resumen general del valor nominal aproximado que representa la exportación de los productos de la industria minera de la costa del Mediodía, verificada en el año de 1853.

	<i>rs. vn.</i>
Plata.—Por la exportación de 86.000 marcos en pasta, á razón de 25 reales onza.	13.824.000
Por la contenida en 88.280 quintales de plomo, de más de 25 adarmes en cada uno.	5.524.800
Plomo.—Por 1.060.000 quintales á 80 reales, en barras.	84.800.000
Por el elaborado en perdigones, planchas, tubos, etc.	2.352.200
Cobre.—Por 4.695 quintales á 400.	678.000
Hierro forjado 175.500 quintales á 90.	15.777.000
fundido 5.400 400.	540.000
Minerales de plomo.	1.595.000
—cobre.	648.000
—cobalto.	27.000
—níquel.	20.000
—antimonio.	900
—grafito.	57.500
—alumbre.	244.400
<i>Total.</i>	<u>125.840.000</u>

Los que no creen que la industria minera progresa de día en día, ni bien la consideran como objeto de superchería, confundiendo los abusos que se han cometido, la explotación que se ha hecho de los bolsillos de los incautos, con una profesión digna por tantos títulos de ocupar un lugar preferente y de ser arrancada de manos sucias, que no la conocen sino por los agios que con ella pueden hacer, deben comparar el resultado que arrojan los números que preceden, con el estado que publicó la suprimida Dirección general de minas, relativo á los

productos de la minería de España en 1845 y sus valores (1).
 Resulta de esta comparación, que en 1855 los productos incompletos de dos solos distritos se aproximan mucho en valor al que representaron en dicho año los de todos los distritos de España.

Aquel estado general totaliza una suma de rs. 156.886.511 y comprende, á mas de otras sustancias que no se producen en los puntos, á que se refiere el que hoy presentamos, como por ejemplo el carbon mineral, el azogue y otras, el hierro tanto maleable como colado de Asturias, Guipúzcoa, Vizcaya, etc., el cobre de Riotinto, etc., etc., partidas que alcanzan una suma de 87 millones próximamente. Ahora bien, si como se sabe positivamente, no solo ha tomado la minería mayor desarrollo en estas diversas localidades, sino que desde aquella época se han hecho descubrimientos de grande importancia en otros distritos (2), no se tendrá por exagerado el calcular que la industria minera representa hoy en sus productos un valor de 220 á 250 millones de reales.

Dejamos á la consideracion de nuestros lectores si merece que los hombres que se hallan en disposicion de hacer algo por industria de tal valia, tienen el deber de prestarla su apoyo, estudiando sus necesidades y los medios de fomentarla hasta elevarla al grado de perfeccion y desarrollo de que es susceptible. Indicaremos para concluir, que deben cicatrizarse ante todo tres llagas, que no la dejan tomar todo el vuelo que la imprime el movimiento del siglo, y que son:

1.ª El verse entregada en su parte directiva ó de explotacion, con ligeras escepciones, á manos enteramente profanas.

2.ª El tener fiada por lo general los gefes de administracion de las provincias la tramitacion de los expedientes de concesion, garantia del minero, á empleados muy subalternos, sin conocimiento las mas veces de la ley que rige en la materia.

3.ª Algunos tributos exagerados que la oprimen, sin dejarla avanzar sino paso á paso.

Estos males se curarian radicalmente con un solo remedio muy fácil; con la reforma de la actual ley de minería y su defectuoso reglamento, reforma que demanda con urgencia el interés de todos los industriales y que parece estar justificada con el nuevo sistema de administracion que rige actualmente en nuestro pais.

J. DE MONASTERIO.

(1) Anales de minas, tomo IV.

(2) Entre otros el de Hiendelaencina, cuya fábrica Constante ha beneficiado plata en el año anterior por valor de 13.282.584 rs. vn.

Resumen general del movimiento de varios puertos de nuestra costa del Mediodia, ocasionado por la exportacion de los productos de la industria minera, en todo el año de 1853.

PUERTOS.	PASTAS.		HIERRO.		PLOMO ELABORADO.				MINERALES.													
	Plata. Mares.	Onzas.	Plomo. Quintales.	Co- bre. Qts.	Forja- do. Qts.	Fun- dido Qts.	Perdi- dones. Qts.	Plan- chas. Quint.	Tu- bos. Qts.	Alba- tura. Qts.	Pin- tura. Qts.	Lita- rio. Qts.	Mi- cro. Qts.	Ar- gent. Qts.	Cobri- zos. Qts.	Co- Ni- kel. Qts.	An- tim. Qts.	Gra- fito. Qts.	Alum- bre. Qts.	Escorias plomizo- argentíferas. Quint.		
																					50	2074
Adra.	21554	4	388883	19	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Cartagena.	9360	5	376095	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Aguilas.	50772	7	42872	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Garrucha.	30316	5	54852	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Almería.	"	"	141029	"	"	"	"	"	1754	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Almotil.	"	"	50396	37	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Málaga.	"	"	40503	"	175300	5400	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Barcelona.	"	"	4606	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Mazarrón.	"	"	1311	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
TOTALES.	112604	5	1067547	60	1695	175300	5400	5307	6323	50	2074	1305	600	222	50	5117	28815	165196	5400	285	48	120150

VARIEDADES.

En nuestra *Revista* de 1.º de diciembre último, protestamos contra el nombramiento de un ingeniero hecho de real orden durante el ministerio anterior, faltándose abiertamente entre otras cosas al reglamento de la escuela. Nuestra protesta no tuvo resultado alguno por entonces y no era fácil que lo tuviese; hoy día será otra cosa si el oficial del negociado llama la atención del dignísimo Sr. Ministro actual sobre este acuerdo, como se lo pedimos y está en la obligación de hacerlo, en inteligencia de que no cejaremos de nuestro justísimo empeño. Afortunadamente la consecuencia que con sus compañeros ha guardado dicho individuo en los últimos acontecimientos de Almaden si bien de ningún modo le habilita para continuar en el cuerpo, le facilita el medio de separarse de él voluntariamente y de un modo decoroso sin dejar ninguna impresión desfavorable. No dudamos de su pundonor que adoptará este sano consejo.

Tenemos el sentimiento de anunciar que el ingeniero que hacia últimamente las veces del director del establecimiento de Almaden y los que se hallaban á sus órdenes tuvieron que abandonarle inmediatamente por haber manifestado el primero muy digna y justamente á la junta local instalada en dicho pueblo que aquel establecimiento nacional no podia reconocer en la misma las facultades que se tomó para dar destinos é inmiscuirse en su marcha, facultad que solo correspondia á un gobierno ó poder constituido, tambien nacional de cualquier forma que fuese. El carácter de este periódico no nos permite dilucidar este asunto en la esfera política, pero no tendríamos inconveniente en sostener que el principio asentado por aquel ingeniero tendria que ser aceptado por cualquiera persona ó corporacion por revolucionaria que fuera, hallándose dotada de la lealtad y buena fé necesaria?. El gran pensamiento nacional, que afortunadamente acaba de triunfar con el lema de moralidad, desinterés y progreso, no habrá recibido seguramente mayor realce, porque

aquella junta, compuesta en gran parte de dependientes de las minas haya nombrado para la plaza de superintendente á uno de sus individuos que carece de las dotes necesarias para su buen desempeño. Pedimos al gobierno la justa reparacion sobre todo en favor de los ingenieros Laviña y Cossio, el primero de los cuales ha recibido tambien agravios durante el gobierno anterior por haberse portado como buen ingeniero y hombre honrado en un negocio de minas en que tenian parte personas de elevada posicion militar.

Calificamos de absurdos insostenibles y que revelan, ya que no intenciones aviesas encubiertas bajo la máscara de la conveniencia pública, una supina ignorancia de la que es un establecimiento industrial cualquiera y por consiguiente un establecimiento minero, las siguientes disposiciones que entre otras tomó ó firmó por lo menos el Sr. Rojo, contador del mismo, asi que se vió en su puesto apetecido de superintendente de las minas de Almaden: =que el director y demas ingenieros no tomen conocimiento de la administracion de trabajadores; es decir, que el jefe natural de un establecimiento no debe mezclarse para nada en la calificacion de los obreros que solicitan trabajo: =que la distribucion de trabajos se verifique solamente por los sentadores (subalternos de la contaduria) y los oficiales ó capataces (subalternos de la direccion); ¿puede darse disposicion que estimule mas á la indisciplina y á la desmoralizacion? =que el trazado de las labores, designacion de sitios de explotacion, fortificacion, etc., se sometan á la aprobacion de la superintendencia; no hay duda que contribuiria poderosamente al mejor ónden de los trabajos una sancion tan competente: =que el *Constame* que en las relaciones de trabajadores se autoriza por el director, deje de verificarse; y que los talleres de herrerías, carpintería, etc., estén bajo la vigilancia del interventor y del oficial ó capataz del cerco en que aquellos se encuentran, pero no bajo la del director é ingenieros; no hacemos comentarios sobre estas dos últimas disposiciones porque merecen una calificacion estremadamente dura. Diremos en cuanto al conjunto de todas que cualquiera que haya sido el móvil que haya conducido á aquel fun-

cionario á dictarlas, su tendencia es dañosa y su cumplimiento aumentaria, si esto puede ya suceder el grado de desórden y de disolucion en que de algunos años á esta parte viene envuelo aquel infortunado establecimiento á pesar de los nobles esfuerzos que para remediar han estado haciendo el director é ingenieros infructuosamente porque sus facultades son efimeras. Dlgamos sin embargo para satisfaccion de los que desean la prosperidad de aquella preciosa finca, que aunque todavía se halla esta huérfana de sus gefes naturales, las medidas anteriores han parecido monstruosas y han sido revocadas inmediatamente por el superintendente nombrado despues por la junta de Ciudad-Real. No obstante, los males que aquejan á aquel establecimiento son tan graves, tantas las intrigas y miserias, que si un Gobierno verdaderamente ilustrado y liberal no trata de hacerlas desaparecer al momento, preciso aunque doloroso es decirlo, valdrá mas apelar al triste medio de arrendar esas minas á una empresa bajo condiciones que sólidamente garanticen entre otras circunstancias la buena marcha de las labores.

Mercado de metales. Londres 21 de julio de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Dín.
Azogue, libra.	2-0 á 1	1	»
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sud.	128 á 150	»	»
Estaño ingles, en barras.	120	»	»
Hierro de Walles en Londres.	10-5 . 10	10	»
de Staffordshire en id.	15	»	»
Hierro en rails, en Walles.	7-15 á 8	10	»
Hierro colado, en id., n.º 1.	4-15 á 5	»	»
Plomo ingles, en barras.	22-10 á 22	15	»
en plancha.	25-5 á 25	10	»
español, en barras.	22 á 25	»	»
Minio.	25-10 á 24	»	»
Albayalde.	27 á 29	»	»
Zinc en hojas.	27-10 á 28	»	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Exposicion á S. M.

SEÑORA: La esperiencia ha demostrado que la ley de minas vigente no guarda toda la concordancia debida con el reglamento espedido para su ejecucion, y esta circunstancia es un obstáculo para una industria de tanta importancia, y que ofrece aun mayor porvenir. Por otra parte, dicha ley exige para otorgar la propiedad una larga é innecesaria tramitacion; no trata de las fábricas y oficinas de beneficio, siendo por lo tanto urgente el remediar esos inconvenientes, é importa á la vez revisar lo relativo al aprovechamiento de los escoriales: difundir con todo pulso y madurez lo concerniente á las contribuciones que deba satisfacer la industria, sin temor racional de que se paralice su progresivo desarrollo: discutir con particular esmero si será conveniente el imponer para lo sucesivo á las minas de carbon reglas especiales para su registro y laboreo; y por último; es ya tiempo de ordenar lo mas acertado respecto á las compañías mineras, las cuales por lo general se constituyen á su albedrío. Por estas razones el ministro de Fomento tiene el alto honor de proponer á V. M. el nombramiento de una comisión de personas entendidas en el ramo, que se encargue de formar el proyecto de una nueva ley de minas, para someterla á la aprobacion de las próximas Córtes.

Madrid 15 de agosto de 1854.—Señora. A. L. R. P. de V. M.—El ministro de Fomento, Francisco de Lujan.

Tomo V. (1.º de Setiembre de 1854).

En vista de lo propuesto por el ministro de Fomento, vengo en decretar:

1.º Se crea una comision para preparar inmediatamente un proyecto de nueva ley de minería y de un reglamento para su ejecucion, abrazando todos los particulares que conciernen á la industria.

2.º Vengo en nombrar presidente de dicha comision al teniente general don Antonio Ros de Olano, ministro que ha sido de Comercio, Instruccion y Obras públicas; y vocales á don José Caveda, director que fué de agricultura, industria y comercio, á don José de Posada Herrera, fiscal que ha sido del Consejo Real; al inspector general primero del cuerpo de minas don Guillermo Schulz, á los inspectores de distrito don Benito del Collado y don Ramon Pellico, y para secretario al ingeniero gefe de segunda clase don Jacinto de Madrid Dávila.

Dado en palacio á quince de agosto de mil ochocientos cincuenta y cuatro.—Está rubricado de la real mano.—El ministro de Fomento, Francisco de Lujan.

Minas.

La reina (Q. D. G.) se ha servido mandar que interin se reforme la legislacion vigente de minas, se observen las siguientes disposiciones para el despacho de los asuntos del ramo.

1.ª El informe simplemente administrativo que conforme al art. 5.º de la ley, y al 61 del reglamento, se comete al Consejo Real, se despachará en lo sucesivo por la junta superior facultativa de minas, á la vez que informe sobre la parte y tramitacion pericial.

2.ª Las atribuciones contencioso-administrativas que con arreglo al art. 55 de la ley competen á los consejos provinciales, serán del cargo de las respectivas diputaciones, con arreglo á lo determinado en el artículo 5.º del real decreto espedido por el ministerio de la Gobernacion del 7 del corriente.

3.ª Las atribuciones contencioso-administrativas que con arreglo á los artículos 53 y 54 de la ley tenia el Consejo real por

apelacion de fallos de los tribunales inferiores y de las resoluciones del ministerio y la tramitacion ulterior, corresponderán en lo sucesivo al tribunal superior de dicha naturaleza, creado por real decreto espedido por el ministerio de la Gobernacion en 7 de este mes.

De real orden lo comunico á V. I. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. I. muchos años.—Madrid 16 de agosto de 1854.—Lujan.—Señor director general de agricultura, industria y comercio.

Direccion general de agricultura, industria y comercio.—
Minas.—Circulares.

Tratándose de reformar la ley y el reglamento vigente de minas, esta direccion general espera que los ingenieros del ramo darán una prueba de su celo por el servicio y de su ilustracion apresurándose á esponer cuantas observaciones estimen conducentes al fomento de esta industria y á su mas acertada administracion, y á la vez que auxiliarán, si necesario fuere, con sus consejos á las juntas mandadas crear en las provincias con dicho objeto.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de agosto de 1854.—Con autorizacion del Excmo. señor ministro, el gefe de la seccion de minas, Joaquin de Eizaguirre.—Señor ingeniero de minas...

Acordado el nombramiento de una junta que se ocupe de proponer la reforma de la ley y reglamento de minas, es justo y conveniente que en la discusion de tan importante materia se tengan presentes las observaciones de cuantos se interesan en una industria bastante generalizada, y que presenta aun mayor campo para su desarrollo. Con esa mira S. M. la Reina se ha servido mandar que en cada provincia nombre el respectivo gobernador una comision compuesta de tres mineros y fundidores de probidad, ilustracion y arraigo, y de dos letrados que reunan tambien las mismas circunstancias; los cuales se encarguen de esponer en todo el próximo mes, ó antes á ser posible, cuantas observaciones estimen conducentes al fomento de la industria minera y fundidora, y respecto á su mas acertada administracion, con el fin de que dichas observaciones

se puedan tomar en cuenta por la junta encargada de formar el nuevo proyecto de ley que se ha de presentar á las próximas Córtes.

De real órden lo digo á V. S. para su inteligencia y cumplimiento. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 16 de agosto de 1854. —Lujan. —Sr. gobernador de la provincia de.....

Apuntes para el estudio y reformas que demanda el establecimiento de minas de azogue de Almaden.

(CONTINUACION.)

Cerco de Buitrones. En esta dependencia se verifica el beneficio de los minerales y se conserva el azogue que se produce, hasta que se trasporta á las Atarazanas de Sevilla. Para demostrar el abandono y despilfarro que en ella existe tambien, asentaremos dos hechos culminantes y que son bien públicos: el 1.º es la frecuencia de robos de azogue, segun puede conocerse por las causas que se han seguido en el juzgado especial de esta superintendencia, y por lo que la voz pública pregona por estos alrededores; y el 2.º, aun mas esencial, es las pérdidas de metal que origina el sistema de beneficio que se sigue, por causa de una práctica rutinaria y empirica; jamas se ha cargado un horno con mineral ensayado de antemano, y por lo tanto es imposible conocer ni las proporciones de las diversas clases de mineral con que debia formarse una carga, ni el modo de conducir el fuego en la cochura, ni la cantidad de azogue que se haya perdido. Cuando espongamos la organizacion y operaciones de este cerco se formará una cabal idea de aquellos dos vicios trascendentales.

La puerta principal de este cerco que es la que mira á Oriente, debe abrirse por el reglamento estando presentes tres empleados cuando menos, y es muy comun que solo el portero y á lo mas el ayudante ó sub-capataz de servicio la abran

por si solos: varias providencias ó decretos de la superintendencia esplican las causas de prohibir esta práctica. La ronda y vigias que en todo componen 8 hombres para guardar constantemente el cerco de noche, donde nadie debe quedar despues de terminadas las faenas del dia, hacen asegurar que por escalamiento y á deshoras no se verifica ningun robo de azogues; de consiguiente es preciso inferir que se sacan por las puertas y acaso en medio de tódos los empleados y trabajadores que allí se invierten: asi lo atestiguan la mayor parte de los expedientes ó causas criminales que se han seguido en muchas ocasiones, y asi es fácil comprender que suceda con solo saber que hay depósitos de azogue accesibles á cualquiera, que se estraen las escorias y escombros por medio de caballerías y serones á cargo de asentistas, y por último, que hay muchas personas que pueden entrar y salir del cerco cuando les plazca sin ser registradas.

En la oficina Sentaduría hay cuatro empleados que disfrutan 13.460 rs. anuales y ademas se hallan invertidos dos hacenderos que consumen 2.048 rs. tambien al año. Y como los trabajos ó documentos de esta dependencia son poco mas ó menos como en S. Teodoro, resulta que estos empleados apenas tienen que hacer: se podria, pues, aprovechar mas sus destinos, si se dispusiera que pasara á ella la seccion correspondiente de la contaduría, como hemos aconsejado para el cerco de San Teodoro.

Otro ahorro deberia hacerse con la supresion de la plaza de interventor si se encomendase este cargo al primer sentador, como se recomienda para el de S. Teodoro, pues están en idénticas circunstancias. El guarda-almacen de azogues deberia estar mejor retribuido para nivelarle con el del otro cerco ya que tiene á su cargo el fruto de todo este establecimiento, y la penosa y espuesta obligacion de presenciar el peso, embase y demas operaciones que exige su destino, en el cual hay seguridad de comprometer seriamente su salud, si cumple como es debido: tiene á sus inmediatas órdenes un peon que devenga 2.190 reales.

En el ramo facultativo hay necesidad de establecer otro ór-

den, pues está reducido á que cuatro oficiales que cuentan 18.000 reales anualmente y cuatro ayudantes que disfrutan 12.000 se encargan de distribuir los jornaleros que trabajan por la Hacienda, en vigilar á los que tienen ejercicios por contrata y presenciar el rastreo ó apartado de los minerales y escorias, así como la carga y descarga de los hornos en tiempo de destilación. Para estas operaciones y aun para disponer la carga de los hornos, la cantidad de fuego que se les ha de dar y demas, no tienen otra norma que su capricho, pues, aunque sujetos inmediatamente al director, ya hemos manifestado le es imposible cuidar en detalle de estas y otras manipulaciones tan importantes, por las muchas atenciones que tiene sobre sí: de aquí resulta que cuando uno de aquellos empleados quiere hacer ver que los hornos que están á su cargo dan mayor rendimiento de azogue que los demas, elige los minerales, y los carga en la cantidad que le acomoda, sin reparar en las pérdidas que ocasiona este exceso de carga. Sería para muy despacio el espresar los perjuicios que de esta práctica se irrogan, y el describir los aparatos que para ello se emplean; pero basta saber para lo primero, que ni se han hecho esperimentos científicos basados sobre el análisis de los minerales, ni se han hecho estudios sobre las pérdidas que tengan en su beneficio, por haber carecido aquí siempre de un laboratorio químico que tiene cualquier fábrica de fundición; y respecto de los hornos nos referimos á lo que manifiesta el entendimiento ingeniero don Ramon Pellico en su memoria inserta en el tomo 3.º pág. 163 de los Anales de minas. Por ella se comprende fácilmente que sería muy ventajoso desterrar el uso de los hornos de aludeles ó sean de Bustamante; substituyéndolos con otros dos pares de los llamados de Idria, para lo cual se presta bien el terreno á uno y otro lado del único par que hoy existe. Con estas construcciones no solo se tiene demostrado que se lograba un beneficio mas perfecto de estos minerales, sino es que se aborrian muchos gastos de peonaje, combustible, reparaciones etc.: tambien era entonces de conocida utilidad la apertura de un canal subterráneo por donde fuera naturalmente el azogue desde el depósito general de estos hornos al almacén; y este debería disponerse de modo que es-

cusara las pilas de granito donde se recoge el azogue; con lo cual resultarían dos nuevas ventajas de entidad, como son el evitar la facilidad de hacer fraudes, y los gastos de traslación hasta aquel, con los derrames que son consiguientes al método que ahora se sigue de conducirle en baldes. La fatalidad que preside á este desgraciado establecimiento hace sin duda, que apesar de estar aprobados este y otros proyectos á cual mejores nada se haya ejecutado, sin embargo de que el gobierno ha librado cantidades de consideración para estos fines: en nuestro poder existen dos estados, en que se demuestran las sumas que han ingresado en esta tesorería para la construcción de un par de hornos de Idria, y los materiales acopiados al efecto. De todo esto no existe cosa alguna, y hoy estamos con aquel dinero consumido y sin un ladrillo disponible, porque todo se ha gastado en otras obras segun se dice. Al tratar de inquirir qué obras han sido estas que no tuviesen sus cantidades en presupuestos, solo se logra saber que son la reedificación de dos chimeneas del par de hornos de Idria que hay existentes, y para las mamposterías de las minas, en las cuales se han introducido aquellos materiales sin la debida intervención para reponerlas como debió haberse hecho. De aquí se desprende otra prueba mas de la informalidad que hay en el ramo de almacenes y de la mala inteligencia que dá la parte fiscal á sus funciones, cuando descuida sus mas sagradas obligaciones, por abrogarse facultades gubernativas y facultativas que solo producen choques y desarreglos en estas dependencias.

No creo del caso enumerar el viciosísimo método de distribuir los trabajadores y el corto efecto que producen, porque conocido lo que sucede en el cerco de San Teodoro, se sabe lo que aquí tambien pasa. La sentaduría, la intervención, el guarda-almacén, los oficiales y los jardines que hay dentro de este cerco ocupan diez ó doce obreros que nada hacen, y sin embargo disfrutan jornales crecidos y figuran en las relaciones como si estuviesen invertidos en cosas útiles.

Finalmente es muy reparable la costumbre de vender á los particulares los trozos de ladrillos (que se llaman aquí zoquetes) que resultan entre los escombros que salen de las minas y de los

que se rompen en la superficie, porque sobre poder ocasionar fraude en la entrega de material útil al establecimiento, apenas se les hace valer, despues del gran costo que á este le tiene, y el resultado es que no se aprovecha como se pueda y debe en las construcciones que no necesitan grande esmero, á escapcion de los arcos fundamentales. Otro tanto sucede con la piedra y demas efectos que sopretesto de que no sirven para el establecimiento, se concede á los particulares y vemos que los aplican con utilidad. En mi juicio nada debia consentirse, y es bien seguro que se cortarían así algunos abusos.

Por consiguiente, si se quiere que haya economía en los gastos, orden y equidad en la distribución de trabajadores, direccion prudente en los diferentes ejercicios, y en fin, que se lleven á cabo los proyectos de mejora que están aprobados en este importantísimo ramo, es indispensable que se destine á este cerco un ingeniero que estando como el de San Teodoro á las inmediatas órdenes del director, se ocupe esclusivamente en las diversas manipulaciones de él. Tal vez con su asistencia constante y el estímulo de su buen nombre y reputacion, podria ofrecer tambien como resultado de su estudio algun procedimiento para el beneficio del azogue, que fuese mas económico que los que hoy conocemos (1).

Minas del Pozo y Castillo. El personal fijo ó de plantilla en las minas, consta de

12 oficiales ó capataces que cuestan.	76.000 rs. al año.
16 ayudantes ó subcapataces.	64.000
4 maestros de obras.	14.000
41 entibadores.) cuyo costo vá incluido en el de los jornales.
25 operarios de hacha. (naleros.	
6 sentadores.	20.000
2 casilleros con la obligacion de distribuir la pólvora á los destajeros.	4.390
4 porteros.	8.760
2 almijareros.	5.840

(1) Como se ha conseguido hacer por un jóven ingeniero al espirar la campaña reciente respecto á mejoras muy poco costosas y de utilidad buena en los hornos de aludales.

y 1426 jornales al dia por término medio del último trienio que han costado 16.435 rs. segun puede comprobarse por los estados firmados por las contadurias de ambas minas.

Como no es del caso describir la constitucion geológica de estos criaderos, en razon á que nuestros ya citados Anales de minas, el señor Ezquerria en sus Elementos de Laboreo, y muy particularmente el señor Prado en sus dos luminosas memorias publicadas en los años de 1846 y 1848 contienen casi todo lo que aquí pudiera yo consignar, y como tampoco corresponde enumerar las multiplicadas labores y reservas de mineral que hay, porque una simple ojeada por el modelo que tuve la satisfaccion de formar y existe en nuestra escuela de ingenieros, dará á conocer mejor que cuanto pudiera decir la riqueza que en estas minas se encierra, pasaré á manifestar los vicios y descuidos que mas las afean, tanto en su organizacion de personal, como en lo relativo á sus trabajos.

Por de contado, que así como en las sentadurias de los cercos se hallan admitidos algunos jóvenes que devengan su jornal diario como invertidos en otros trabajos, existen del mismo modo en estas dos minas algunos que tambien ganan su jornal diario de 4 rs. como si se ocupasen en la zafra por Hacienda: para los sirvientes de los oficiales, y para sustituir á los peones de los cuartos de herramientas hay igualmente agregados seis ú ocho de la misma clase; entre todos los cuales no solo se recarga el presupuesto indebidamente, sino es que estos jóvenes privilegiados presentan al fin de año mucho mayor número de jornales en el ramo de zafra por Hacienda, sin haber entrado acaso una sola vez en la mina, que aquellos otros infelices que han agotado su juventud en ella; y estos supuestos méritos llegan á hacerlos valer como legítimos para sus ulteriores progresos. — Los almijareros están autorizados solemnemente para faltar á sus deberes, por solo los hechos de tener que presentar un aumento por lo que se llama *exces* en el aceite que se les entrega, y por ser pocas veces fiscalizados por los interventores para ver si dan á los trabajadores y demas personas que entran en las minas, las cantidades prefijadas: basta preguntar á cualquiera si cree que el almijarero le ha puesto en su candil la cantidad de

aceite que le pasa la Hacienda, para que sin tomarse la molestia de bajar uno á la mina y observar por sí mismo que al candil le falta aceite á la mitad del tiempo, no pueda dudar de que en este ramo se defraudan los intereses de la Hacienda y de los trabajadores en mas de una quinta parte de lo que se dice consumido en las minas.

Los porteros de estas es bien público su mal cumplimiento; porque no hay un trabajador que se proponga sacar trozos ricos de mineral ó cualquiera otro efecto de la mina que no lo logre siempre y cuando lo desea: como prueba de ello se pueden citar conversaciones cogidas á varias personas que se ocupan en estas minas, dándose á conocer mutuamente los sitios de donde sacaron ricos trozos de mineral, y aun mejor puede servir el simple encargo que se da á cualquiera de sacar lo que uno desea, seguro de que lo obtiene prontamente. Si en las oficinas de estos cercos donde lo mismo que en las demas, apenas tienen que hacer los sentadores despues del momento del asiento de los trabajadores, estuviese la seccion correspondiente de la contaduría, á buen seguro que se celarian mas, se trabajaria mas, y por último se cortarian todos estos vicios de la administracion.

El servicio que prestan los oficiales ó capataces de mina es á todas luces insignificante por un lado y puede ser contrario al buen orden de las minas por otro. Lo 1.º se demuestra con saber que hay 6 oficiales para cada mina, y solo 2 hacen servicio; de consiguiente tienen dos semanas libres ó de descanso; en la que están de servicio les está consentido que uno baje á la mina y el otro no, y muy comunmente ninguno de los dos, pues confían en los ayudantes ó subcapataces, cuando no lo hacen en los mismos asentistas de los trabajos; de consiguiente seria fácil demostrar que el oficial de mina mas asistente y celoso de su destino no baja 60 veces á ella en el año. Se prueba ahora que sus servicios pueden ser contrarios muchas veces al buen orden de las minas: 1.º porque siendo todos naturales ó vecinos antiguos de este pueblo, es fácil que atiendan con preferencia á la mejor colocacion de los individuos de sus familias, ó protegidos, dando origen á quejas y reclamaciones por parte de aquellos infelices que con

mayores méritos no cuentan con algun protector de aquellos: 2.º porque estando ocupados en las escavaciones y demas ejercicios bien sean de los que se hacen por contrata ó los de Hacienda, sus hijos, hermanos etc., cuyo cumplimiento tienen que juzgar, cuyos trabajos tienen que apreciar con las medidas, tasaciones, informes y demas, se espone su notoria honradez á pruebas y compromisos, difíciles de resistir; y 3.º porque si alguna vez se les pone en el caso de corregir algun defecto en que tengan que prestar algun trabajo penoso, ó reprender á cualquier obrero ó asentista es fácil que le repugnen en razon á que se pueden echar la cuenta de que para siete dias que á ellos les toca de servicio, no están en el caso de causarse aquellas molestias ó compromisos; y con semejante marcha se llegaria á gastar la mayor energia que pudiera tener un director. A mi parecer, el servicio de los oficiales de mina se haria mejor y mas barato dejando solo ocho para las dos minas; de forma que no descansarían mas de una semana, y tuviesen otra de trabajo, como ahora hacen los ayudantes, obligando á que uno entrara en la mina á las 6 de la mañana, y el otro á las 6 de la tarde y no saliesen hasta que se hubiese hecho la pega de los barrenos. Con esta disposicion estarian mas vigiladas todas las personas y manipulaciones del interior, y para indemnizarlos de este exceso de trabajo seria equitativo el que hubiese 2 oficiales primeros con 8000 rs. de sueldo como ahora, 2 segundos con 7000 y 4 terceros con 6000: asi seria mejor recompensada esta clase, y sin embargo se ahorraba el Estado 28.000 reales.

En el ramo de entibaciones son tambien de suma trascendencia los vicios que se observan: partamos del principio que los entibadores (que son los maestros obreros de entibacion) se consideran en la escala de empleados y ya encontramos esa resistencia que oponen á ser registrados por los porteros como debe hacerse con todos los trabajadores, esa libertad con que salen de los cercos á la hora que les parece, y sobre todo, las extraordinarias faltas que hacen á su obligacion, garantidos con una papeleta de facultativo, que á fin de mes presentan para acreditar que han estado enfermos. Como por este medio aseguraran los 6 rs. de su haber, hay entibador que al cabo del año no

ha asistido á la mina las dos terceras partes de los dias laborales: los males que ocasionan con esta mala costumbre, son los de gravar al Estado con el abono de los 6 rs. por los dias que no trabajan, con el de un real que se aumenta al que le sustituye, como cabeza de cuadrilla, y en 9 que se pagan al operario suplente. Ademas está tan descuidada ó relajada esta clase, que en su mayor parte ó desconoce las buenas reglas del arte de fortificar con maderas, ó de no, hay que creer que no quieren practicarlas en vista de que su uso está casi totalmente perdido en estas minas. Se prueba una cosa y otra al ver la eleccion y empleo de maderas de roble delgadas y verdes siempre que las encuentren para estemples, el *empatillado* de ellas, la adiccion de galápagos y su colocacion descuidada con frecuencia. Todavía tienen que agregarse á estos males la condescendencia de que vayan de madrugada á la mina casi todas las cuadrillas; porque no teniendo quien los vigile, resulta que si se les marcó trabajo para una semana precipitan sus operaciones con las abreviaturas que se acaban de citar por lograr dos ó tres dias de descanso, y si no tienen determinado su trabajo (cosa harto rara) se distraen con facilidad en los puntos que les parecen mas apropósito para sustraerse á la vigilancia de los empleados (lo que se llama hacer la zorra). Esta clase es la mas privilegiada del establecimiento y lo prueba mas que nada el empeño con que todos los trabajadores pretenden una plaza de *operario de hacha*.

El no tener limitada la hora en que deben salir los destajeros (los barreneros) produce un daño de consideracion á su salud, en razon á que bajan con rapidez al sitio en que están destinados y se agitan mas de lo necesario para hacer en una hora ó dos el barreno que les es de obligacion. Esto sucede al corto número que mejor comprende sus intereses; pues en lo general se prestan á las gestiones de los asentistas para que hagan algun *extraordinario*; en este caso los males son por dos conceptos, ya esponiéndose á gastar su *naturaleza* mas de lo que prudentemente podrian conservarla, ya dejando un lucro al asentista que suele pagarles con 3 ó 4 reales el trabajo que tiene marcado 10 ú 11. De tal manera se halla estendido este vicio, que el pegador cuya obligacion es señalar y dar fuego á los barrenos. eje-

cuta estos mismos extraordinarios, y lo que aun es mas punible, hasta los destajeros que están por *compañía*, abandonan sus sitios muchas veces por ganar aquella mezquina retribucion, sin escrupulizar el engaño que hacen á sus otros compañeros que de buena fé les abonan sus jornales, como si hubiesen trabajado en el sitio que tienen por *compañía*. Ademas de los casos que se podrian citar como castigados por haberlos cogido *infraganti*, bastará la relacion del número de cartuchos que consume cualquier asentista en sus sitios, y compararlos con los barrenos que constan sentados en las oficinas, para demostrar la existencia de este abuso.

Los bomberos y gente de zafra tienen otras pérdidas de igual naturaleza que los destajeros, porque haciéndose estos ejercicios por contrata, suelen los asentistas sujetarlos á percibir menos jornal que el señalado por la Hacienda, y á trabajar mas de lo que racionalmente debe exigirse: estos dos vicios sería imposible remediarlos en épocas de muchos brazos porque obligados á ganar su sustento y no habiendo inversión para todos, es fácil que se sometan á cualquier condicion, si la eleccion del número y personas se deja al arbitrio de los asentistas, como es doloroso confesar que sucede frecuentemente. Y no se crea que la orden de presenciar los pagos algun empleado evita el descuento del jornal que debian recibir completo; suponiendo que todo se ejecutara como está prevenido, luego reservadamente se devuelven los descuentos convenidos, porque solo así aseguran la entrada al dia siguiente. La tolerancia, pues, con los asentistas dá origen á muy graves perjuicios, y no es pequeño además de los enumerados, el consentir que subarrienden muchos trabajos particularmente los desagües parciales, en una cantidad corta, segun los brazos que hay sobrantes en la poblacion; y de aquí la morosidad y retraso con que se verifican casi siempre estos servicios.

Esto no obstante es á todas luces conveniente el sistema de trabajos por contrata cuando los asentistas están bien vigilados: una prueba de ello son el poco costo en la mano de obra y pocas molestias que causa la fortificacion con mamposteria de estas minas. Para creerlo así, no deben examinarse los estados

oficiales de los gastos que ocasionan todos los elementos que entran en aquella, porque ya hemos visto que á causa de la pésima organizacion que tienen estos almacenes sale por una exorbitancia el coste de los materiales; y agregando este vicio al no menos transcendental de hacer sin todo el esmero que se deben las medidas y abonos de las obras, resultan á un precio crecido las varas cúbicas de mamposteria que se construyen: es, pues, de necesidad haber visto aquí mismo el infimo precio á que ha quedado rematada la construccion cuando se ha procurado la competencia entre los albañiles. Pero esto hay que confesar que pocas veces ha sucedido, en razon á que casi siempre están confabulados para no bajar las tasaciones; siendo la causa esencial de estos amaños, la poca consideracion y ningun premio que se dá á esta clase de trabajadores, que sin disputa es la mas instruida y laboriosa. Dedicados por lo general desde su niñez á las faenas arriesgadas y penosas de su oficio en los subterráneos, no tienen otro porvenir que los 4 rs. de jornal á lo sumo que tiene señalado cualquier otro trabajador que se inutiliza: aquí se encierran todas las esperanzas, cualesquiera que sean sus conocimientos en el arte, su laboriosidad y servicios.

Con lo dicho creo haber explicado, aunque sucintamente los vicios de que adolece la organizacion del numeroso personal de este establecimiento, cuya correccion se lograria con las medidas propuestas, y con destruir los muchos reglamentos y providencias particulares, que, ó bien han caido en desuso por contradecirse en muchos casos, ó se han hecho innecesarias por haber pasado las circunstancias que las motivaron; por lo tanto es de absoluta precision que despues de un detenido examen se reduzcan todas á un solo y único reglamento, en donde deben figurar tambien algunas disposiciones sobre policia interior que por desgracia se desconoce totalmente.

Aunque á riesgo de parecer osado, voy á proponer las principales reformas y mejoras que á mi entender reclama el sistema de labores que hoy se sigue, porque creo, que algunas están en armonia con las ideas de casi todos los que conocen algo estas minas.

La primera y mas sencilla es la continuacion incesante de los pozos llamados San Aquilino (ó Grua) y San Miguel hasta la mayor profundidad de los trabajos de disfrute, á fin de que logremos mejorar la ventilacion en los subterráneos. El 1.º vendrá á caer sobre el criadero de San Nicolás hácia el 9.º piso, y en tal caso se dejan conocer las economías que habian de resultar en extracciones y acarreos interiores, cuando en él se estableciesen los aparatos convenientes; por otra parte, siendo evidente que los criaderos de los Fúcares se hallan al lado de P. de los actuales, serviria de punto de apoyo para su exploracion; y por último seria prudente llevar este pozo avanzado á nuestras labores de disfrute, para el caso probable de que los criaderos que ahora explotamos se reuniesen en uno solo por aquel lado. Esta idea está fundada en que San Francisco y San Nicolas convergiendo desde el 6.º piso se presentan casi unidos en muchos puntos, y el de S. Pedro, torciendo constantemente hácia el N. ó sea hácia el lado en que aquellos otros dos corren, es probable tambien que llegue á reunirse con ellos. Esto es tan sabido por cuantos han estudiado algo estas minas, que apenas es menester citar casos donde se pueda reconocer; pero si ofreciera repugnancia el creerlo, presentaremos planos exactos de estas labores, donde se demuestra palpablemente la tendencia que tienen las tres vetas á reunirse en una sola por su extremo occidental.

Respecto de San Miguel puede decirse que ninguna dificultad ofrece su prosecucion, en razon á lo avanzado que ya está (cuatro varas por bajo del 9.º piso), al revestido de mamposteria que lleva, y á los pocos usos á que ahora se halla destinado. Este pozo y el de San Teodoro, que á no dudarlo fueron puestos en su origen para caer sobre los criaderos conocidos antiguamente con los nombres de San Julian y San Diego, son la prueba mas clara del constante desvío que han sufrido los planes en su direccion, porque es sabido que á la profundidad del 8.º piso están mas de 25 varas separados de ellos: bajo de este principio es innegable la mayor importancia del de la Grua, que á ser posible deberia continuarse con preferencia á ellos. Mas sin embargo, ya que por desgracia, á nuestro parecer no

se los ha conducido con fines determinados y constantes, conviene aprovechar la casualidad que presentan de estar colocados los dos citados pozos perfectamente en los extremos de los planes, y á San Teodoro en el centro, determinando los usos á que deben aplicarse. San Aquilino debería servir por ahora, y mientras no llegase por bajo de los trabajos más avanzados, para entrada y salida de la gente, estableciendo en su brocal una máquina de las que hoy tan ventajosamente se usan en muchas minas para este fin: con lo cual se lograría el que los empleados y trabajadores se destruyesen menos, se aprovechara el tiempo que empleamos en esta penosa fatiga, y se ahorraran los gastos de las sentadurias, puesto que las del Pozo y Castillo podrían remitirse á la de San Teodoro. De no ser asequible el establecimiento de una máquina de vapor con el solo objeto por ahora de facilitar la bajada y subida de los mineros, debería construirse al efecto un sencillo malacate en el pozo de San Miguel. Este reúne la ventaja de hallarse en comunicacion con todos los pisos; y puesto que tiene 6 varas de largo, se podía disponer de modo que se aplicara el malacate también para auxiliar al de San Teodoro en casos de necesidad. Para llevar á cabo este pensamiento hay la gran contra, de que por el pozo de San Miguel sale mucha parte del aire mal sano de los subterráneos, y podría dañar á la gente que transitara por él; más atendiendo á que sería corto el tiempo que se invertiría en la bajada ó subida, á que se podía dirigir al torno de Castro y demás bocas superficiales una gran parte de aquella mala ventilación, y sobre todo, á que es de poco tiempo y dinero la ejecución, de aquellas obras, me parece que no se debía dudar en acometerlas, toda vez que son positivas y de cuantía las ventajas que reportarían á los mineros y á la Hacienda. En el pozo de San Teodoro que ahora es el principal conviene dejar el malacate para los usos que hoy tiene, y desistir del empeño de sustituirle con una máquina de vapor, porque en realidad aquel basta á las necesidades de la mina segun hemos expresado anteriormente, y solo había que pensar en establecer la máquina para el desagüe continuó desde su caldera; pues de este modo se ahorrarian los crecidos gastos que ocasionan las bombas de

mano con que se elevan las aguas al 7.º piso. Una máquina de vapor de estas condiciones que asegurase el desagüe hasta el 11.º piso, no solo escusaba el gran costo de apertura de recipientes, sino que con poco tiempo y dinero se establecía, y nos sacaba de los sobresaltos y dudas que continuamente nos producen las actuales.

Cuando San Aquilino hubiese llegado ya mas abajo que las labores de disfrute, se debía verificar por este el desagüe del modo propuesto, esto es, elevando las aguas desde su caldera, y sino practicando una corta escavacion en un lado de él, suficiente á contener las aguas que produjese la mina en 24 horas, por si queríamos dejar libre la caldera, y por medio de un canal general de las tres profundidades de avance en el piso inmediatamente superior de los tres criaderos marcharian naturalmente las aguas al tubo absorbente de la máquina de vapor; de suerte que aun cuando no se quisiera practicar dicho pequeño recipiente, mas que al nivel de los pisos generales, todavía lográbamos un ahorro de la mitad cuando menos de las bombas de mano que ahora empleamos. Creo que no debería dudarse en fijar definitivamente el desagüe en San Aquilino, cuando hubiese pasado este pozo de los trabajos de disfrute, porque sobre caer en la proximidad de los criaderos de los Fúcares, como suponemos, y el extremo occidental de los nuestros, que llevan un buzamiento notable hácia este lado, está reconocido que las aguas corren naturalmente hácia allí, y se evitaban además las galerías largas de comunicacion que exige San Teodoro. De todos modos se debían sustituir las actuales bombas de mano con otras aspirante-impelentes, de las que con tan buen éxito se hallan aplicadas en otras minas.

El pozo de San Miguel debe pues destinarse siempre cuando menos para ventilador que es á lo que ahora principalmente está aplicado. Mas como el desnivel de estos tres pozos es poco para desequilibrar las columnas de aire interior y exterior, y una buena ventilacion en estas estensas minas es de suma importancia, conviene aprovechar el largo socabon del Chorrillo para asegurar en todo tiempo una gran corriente natural de aire. Esto se conseguía ya sin mucho tiempo y dinero, pues está cerca el socabon de las

labores del tercer piso, que es adonde poco mas ó menos vendría á comunicar; y sucediendo así, no solo se habia conseguido este objeto, sino que la máquina del desagüe podría verter en él; y aun llevando mas adelante las ventajas, se podía estudiar la manera de aprovechar estas aguas en el beneficio de los minerales, variando el sistema que ahora se sigue; porque tal vez llegará tiempo en que se demuestre la utilidad de perder todo lo construido en el cerco de Buitrones, por establecer la destilacion en sitio mas aparente. De igual modo convendría ensanchar las cortaduras del 8.º y 9.º pisos, porque con las dimensiones de hoy, no caben los minerales y materiales que se depositan en ellas, y resultan grandes pérdidas de los últimos en particular, dando origen á que las mamposterías no puedan marchar con la oportunidad conveniente, y á que en los hornos se carezca del mineral que hay arrancado en los sitios de labor.

Siguiendo con perseverancia estos trabajos que bien pueden considerarse como principales y de absoluta necesidad en toda mina bien ordenada, procedia tambien la ejecucion de carriles de hierro en las galerías auxiliares, puesto que sin temor á la reunion de zafras y minerales, así como sin embarazar los tránsitos generales teníamos puntos independientes entre sí, en un espacio que al presente por demasiado reducido ó mejor dicho, por mal distribuido, es imposible plantearlos.

En las escavaciones de disfrute no cabe á mi ver mayor prevision ni mas tino, que el que proporciona el sistema que actualmente seguimos. La labor atravesada en unos criaderos que presentan de 12 á 15 varas por término medio en sus extremos occidentales, segun se reconoce en toda la parte del plan que se llama San Pedro, y en una 3.ª parte de los de San Francisco y San Nicolás, donde se aproximan tanto que casi van unidos; y de 6 á 10 en todo lo restante hasta sus extremos de L. como está de manifesto en la 14.ª obra á L. de San Diego por bajo del 8.º piso que tiene 7 varas de largo, y en las 16 de San Francisco y de San Nicolás que llegan á 6 varas; es innegable que sola ella podía proporcionar las grandes masas de mineral que arrancamos todo el año, sin el menor peligro de comprometer

su seguridad. Mas si tratamos de apreciar la aplicacion costosa que hacemos de ella y las modificaciones que la esperiencia y conocimiento de los criaderos parece indicar, francamente diremos que consideramos de precision el que en primer lugar se fomente la escavacion por compañías de destajeros, destruyendo poco á poco la preponderancia que siempre han tenido los asentistas, no sin alguna mengua de los empleados, y obligando á cada compañía á que sea de su cuenta la colocacion de tablados, escaleras y otros trabajos peculiares á la preparacion del sitio, en los que se invierten una cuarta parte de operarios de hacha sin fruto alguno para la seguridad de la mina. Esta innovacion seria tan fácil de realizar, como ha sido la que se propuso á los asentistas del desagüe con bombas de mano en San Teodoro y San Francisco en época reciente. Aqui se invertian constantemente cuatro cuadrillas de entibacion (12 hombres) para estar al cuidado de las habilitaciones que ocurrir pudiesen; de modo que sin contar los que por extraordinario se mandaban siempre que habia un trabajo mayor y mas urgente, costaba á la Hacienda la cantidad de 15 á 20.000 rs. cuando ahora solo cuesta 10 reales diarios que se abonan al asentista por todas estas reparaciones.

Asimismo deberia mandarse que al llegar la profundidad de avance sobre los planes 6 ú 8 varas por bajo de la horizontal de un piso, se jirarán cañas á derecha é izquierda que nos proporcionaran unas llaves corridas de mineral, con el doble fin de dejar reservas fáciles de esplotar, y el inmenso ahorro de estemplos que ahora empleamos en todos los pisos generales. Este pensamiento mas ó menos estenso y realizable, ha tenido varios opositores fundados en el mayor costo de las escavaciones á caña, y en la inseguridad de las llaves por causa del agrietamiento que sufre el mineral tan pronto como se deja al descubierto por dos ó tres costados: respecto del primer obstáculo haremos notar, que si bien la escavacion á caña ó profundidad es bastante mas costosa que la de los bancos que ahora usamos para llevar á tajo hecho la escavacion, es infinitamente menor este corto exceso en el gasto de las escavaciones propuestas, que el ahorro que ocasionaria la supresion de estas camadas generales

sabiendo que cada estemple viene á costar por todos conceptos mas de 300 rs. ; y en cuanto al agrietamiento es preciso reconocer, que si bien se observa en algunas llaves de las que ahora existen, procede de las cortas dimensiones, que se las dió, y por consiguiente bastó el destrozo ó efecto de los barrenos inmediatos para ocasionar este quebrantamiento. Si alguna prueba material se necesitara sobre esta razon, no hay mas que examinar las dos llaves que hace pocos años se dejaron entre 7.^a y 9.^a obras de San Francisco en el 8.^o, donde las escavaciones se llevaron con el debido cuidado, y se confesará su seguridad y buenos efectos.

Con esta sola innovacion en el sistema de escavaciones podiamos reducir á la mitad el número de obras de mamposterías que ejecutamos de 4 en 4 varas de distancia; porque somos de opinion que esta frecuencia de mamposterías es excesivamente costosa, puesto que resulta rellena la mitad cuando menos de la mina con obras: ello si ofrece una seguridad tal en los minados que hace poco menos que imposible su ruina, cualesquiera que fuesen los accidentes que pudiesen sobrevenir de incendios, ó inundacion por aparicion repentina de aguas. Mas si se para algun tanto la atencion sobre el plan que se propone de llaves longitudinales en los pisos generales, se concibe pronto que la misma ó mayor seguridad presenta. De consiguiente creemos que podria muy bien adoptarse el medio de establecer de 8 en 8 varas la construccion de las mamposterías, seguidas siempre por testeros, como ahora hacemos. Todo lo que resultaria, es que las labores de avance tendrían que marchar con alguna mas rapidez, por cuanto dejábamos mayor número de reservas; pero esto tambien creemos es una gran ventaja, porque acelera el reconocimiento completo de los criaderos, al paso que nos deja abundantes minerales descubiertos y preparados para poderse explotar con suma economía y facilidad. En efecto, las llaves horizontales se explotan á rebajo, cuya escavacion es sumamente barata; y las reservas ó columnas verticales por los medios que ahora conocemos, empezando á rebajo por la parte superior, ó de convenir mas por la inferior, se podria hacer á testero sobre un transversal de obra á obra; cuyo méto-

do, si bien algo costoso, ofrecia la mas completa seguridad.

Estableceríamos tambien que la construccion de cimbras para los arcos fundamentales y bóvedas de paso fuesen de cuenta y riesgo de los alarifes que tuvieran subastada la obra. De modo que, descartando este trabajo á los operarios y entibadores, los tablados para la escavacion de los sitios, que serian de cuenta de los destajeros, y las habilitaciones de las bombas, teniamos reducido el trabajo de la entibacion á lo que verdaderamente debe ser, que es la fortificacion ó colocacion de estemples, formacion de subidas y bajadas generales y conquista de sitios antiguos. Y como todo esto es menos de las dos terceras partes del trabajo que ahora tienen á su cargo, acaso con las dos terceras partes de las cuadrillas que costeamos al presente, tendríamos bastante.

Ultimamente, estando demostrado por los muchos casos que se vén en la mina, que las dimensiones de los arcos nada afectan á la seguridad de la obra, cuyos macizos bastan por sí solos, para sostenerse con la presion de los hastiales. nada alterariamos respecto de sus anchos, como algunos proponen, porque sobre ser mas barata la vara de construccion en las grandes obras, proporciona tambien mayores testeros de disfrute: por lo tanto nuestro cuidado se dirigiria á que no se construyese un arco, ni se escavase un solo testero, sin haber formado para los primeros el plano que con arreglo á las escavaciones debia trazarse, y sin estar constantemente colocadas en los hastiales unas aplomadas ó verticales que determinaran la direccion y dimensiones exactas que debian darse á los testeros. Así lograríamos evitar esa infinidad de tiempo y dinero que se pierde en la regularizacion de los cortes para las obras, y esa desigualdad ó falta de correspondencia que tienen entre sí, cuando llega el caso de recibirse una con otra.

Con estos precedentes y sabiéndose que no hay un plano general de la mina, y que apenas se hace un trabajo sujeto á los cálculos y reglas del arte, se comprenderá la necesidad que hay de cuatro ingenieros siquiera, que puestos al frente de todo su personal y variadas manipulaciones con responsabilidad marca-

da por todo lo que allí ocurra, den á conocer en todos sus detalles lo que uno solo jamas puede estudiar.

Cuando el gobierno dispusiera que se siguiese la marcha que se acaba de proponer, no dudamos de que se obtendria el azogue de estas minas por de pronto una cuarta parte menos de lo que ha venido costando, (V. Estado general del costo que ha tenido el azogue en los 20 años últimos) y prepararia las cosas de modo que dentro de cinco á seis años aun se tocarian mayores ventajas, porque se habrian introducido las reformas científicas que no pueden hacerse en el momento. Para decidirse á ello no hay que temer el desconuelo de estos habitantes, porque la gente trabajadora tendria ocupacion en mayor número, toda vez que se aumentarían las obras y solo perderian aquellas personas que desempeñan cargos inmerecidos ó innecesarios; y aun para estas, lo mismo que para cualesquiera otras, que no pudiera haber inversion constante aquí, hay ahora felizmente el recurso de las minas particulares de esta comarca, en las cuales son necesarios ya los auxilios de algunos centenares de obreros inteligentes, como son por lo general los de este pueblo. Así lo van comprendiendo ellos mismos, segun debe inferirse por los muchos trabajadores que se hallan en las minas del Borracho, Villagutierrez, Alcludia, etc., y porque estando ahora en la época que siempre han sobrado aquí, apenas reunimos los necesarios para los ejercicios por contrata de las minas, como son los del desagüe y extracciones. Mas por si estos recursos no bastasen pudiera ordenar el gobierno la continuacion de la carretera de esta villa al Corral de Caracuel, en la cual se ha empleado alguna gente minera durante año y medio, en virtud de la necesidad que hay de terminarla hasta Ciudad-Real: para ello se sacan arbitrios de la Provincia, y si no bastasen deberian consignarse 20.000 reales mensuales con cargo al presupuesto de obras públicas como se ha hecho hasta aquí. No es, pues, inconveniente la reflexion de que con las reformas propuestas quedarian muchos brazos desocupados; pero debe fijarse muy particularmente la consideracion en la clase de inválidos que sostiene el establecimiento, porque ni es justo abandonarlos, ni tampoco conviene sostenerlos de la manera que se hace, que es

figurando que trabajan, porque á la mayor parte se les hace concurrir al cerco de San Teodoro: á mi entender seria mas económico y aun humanitario el que se les señalase una pension proporcionada á sus servicios anteriores y al estado de inutilidad en que se encuentran, para que con ella se socorriesen en sus casas, á la manera que se hace con cualquier otro servidor del Estado. Para estas pensiones correspondia aplicar las rentas de la hermosa dehesa de Castilseras, cuya administracion y propiedad importa mucho no segregarse del establecimiento por si en algun tiempo (acaso no lejano) era preciso acudir á su arbolado para las necesidades de las minas.

Para terminar la esposicion de nuestras opiniones en todo lo que se refiere á estas minas diremos francamente que nunca apoyaremos la idea que algunos podrán abrigar de ponerlas en arrendamiento; en vez de otras muchas razones que exigirían larga esplicacion, indicaremos por hoy las dos siguientes: 1.^a porque las minas se arruinarían ó se dejarían al cabo del arrendamiento en tan mal estado que fuese muy costosa y acaso imposible su rehabilitacion; así lo demuestra la esperiencia en cuantos casos de arrendamiento de minas se recuerdan. y 2.^a porque con semejante medida se arruinaba una poblacion de mas de 4000 almas que se ha creado y subsiste á la sombra de este establecimiento; y debe conservarse perpétuamente, si es posible, por medio de una explotacion siempre económica, siempre previsorá, y nunca de rapiña como se hacen todas las de arriendo por muchas, terminantes y esplicitas que sean las condiciones.

Almaden 31 de diciembre de 1855.



GEOLOGIA.

Investigaciones sobre la produccion artificial de los minerales de la familia de los silicatos y de los aluminatos por la reaccion de los vapores sobre las rocas, por M. DAUBRÉE (1).

La geologia moderna admite como demostrada una modificacion de las rocas en el contacto ó intermediacion de los terrenos

(1) Esta Memoria se ha leído en la Academia de Ciencias de Francia.

crystalinos: esta idea teórica les ha valido el nombre de *rocas metamórficas*.

Desde la memorable experiencia de James Hall, se ha admitido como agente principal del metamorfismo una temperatura elevada. Sin embargo, la sola intervencion del calor no puede explicar en sus pormenores las modificaciones profundas que han sufrido las rocas en muchos sitios, y evidentemente han contribuido á alterar el tipo primitivo varias acciones químicas.

En mis anteriores investigaciones me he ocupado principalmente en reproducir minerales pertenecientes á los criaderos de estaño, y de las reacciones recíprocas de los vapores. Las nuevas experiencias, cuyos resultados someto hoy á la Academia, tienen, con algunas modificaciones en los procedimientos, la misma idea teórica por punto de partida y extienden sus alcances á una categoría de rocas cristalinas.

El cloruro de silicio reaccionando en estado de vapor y á la temperatura roja sobre las bases que entran en la constitucion de las rocas, se descompone formando en cambio cloruro de calcio y ácido silíceo: unas veces queda libre este ácido y otras se combina con la base en exceso, formando silicatos simples ó múltiples.

Esta reaccion presenta de notable bajo el aspecto químico, y sobre todo bajo el punto de vista geológico, que el ácido silíceo que así se engendra y los silicatos que le deben su origen, tienen una estremada tendencia á cristalizar: los cristales son pequeños pero netos.

Ademas, y esto es muy digno de observarse, la cristalización de estos compuestos se verifica entonces á una temperatura muy inferior á su punto de fusion.

Con la cal, la magnesia, la alúmina y la glucina se obtiene *cuarzo cristalizado* bajo la forma ordinaria de prisma exagonal terminado en pirámide, y una parte de la base pasa al estado de silicato.

Así es que el silicato de cal llamado *wollastonita* tiene una gran tendencia á producirse en tablas rómbicas con dos grandes caras de truncadura que reemplazan á los ángulos obtusos, forma habitual de los cristales naturales. Muchas veces se agrupan

estas tablas perpendicularmente entre sí como los prismas de estaurótida.

Lo mismo con la magnesia se obtiene la *peridota* en prismas rectangulares.

La alúmina da un silicato en prismas prolongados de bases oblicuas, inatacable por los ácidos, infusible y con todos los caracteres de la *distena*. Es bastante interesante ver aquí la formación del cloruro de aluminio á espensas del silicio.

Para formar un silicato doble ó múltiple se necesita no solo mezclar en proporciones convenientes las bases que se han de *silicatar*, sino suministrar, por medio de la agregacion en exceso de una de ellas ó de cal, el oxígeno necesario para la formación del ácido silíceo.

Una mezcla de cal y de magnesia da cristales de *piroxena diópsida*, incolora y de una limpieza perfecta; estos presentan la ancha truncadura y el bisel, ordinarios en la augita.

Siete equivalentes de potasa ó de sosa, un equivalente de alúmina, ó bien un equivalente de álcali, un equivalente de alúmina con seis equivalentes de cal producen, bajo la reaccion del cloruro de silicio, cristales en prismas oblicuos con bisel obtuso, casi inatacables por el ácido sulfúrico, fusibles al soplete, que, en una palabra, presentan todos los caracteres de los *feldspatos*.

Por el mismo procedimiento y haciendo variar las proporciones y la naturaleza de las bases sometidas al cloruro de silicio, he llegado á producir silicatos que ofrecen los caracteres cristalográficos y químicos de la *willemita*, de la *idocrasa*, del *granate*, de la *fenaquita*, de la *esmeralda*, de la *euclasa* y del *zircon*.

Mezclando los elementos que corresponden á las composiciones recientemente dadas por M. Rammelsberg para las turmalinas magnesianas y ferro-magnesianas, y agregando un exceso de magnesia ó de cal para suministrar oxígeno al silicio, he obtenido, en medio de cristales de cuarzo, prismas exagonales muy netos y que ademas presentan todos los caracteres esteriorez y químicos de la *turmalina*.

Puede usarse el cloruro de aluminio del mismo modo que el de silicio. Pasándolo sobre cal al calor rojo, produce cloruro de

calcio y alumina en cristales que se refieren á dos tipos propios del *corundo*, el primero terminado en base con corte, y la doble pirámide muy aguda: unos y otros tienen, fuera de sus dimensiones, una gran semejanza con las *telesias*.

Idéntica reaccion se verifica con la magnesia, y ademas en este último caso una parte de la alúmina regenerada puede combinarse con la magnesia en exceso para producir la *espinela* que se reconoce por la forma de sus cristales en octaedros regulares truncados sobre las aristas. Sin embargo, para obtener la *espinela* es preferible hacer una mezcla de cloruro de aluminio y de cloruro de magnesio en presencia de cal elevada al calor rojo. Con los cloruros de zinc y de aluminio se produce la *espinela* zincífera ó *gahnita*.

Conduciendo sobre cal cloruro de titanio, da con otros cristales el titanio oxidado bajo la forma de la *brookita*.

El óxido de estaño, obtenido de un modo semejante, se presenta en cristales de la misma forma que el que anteriormente produce por reaccion sobre el vapor de agua. Así persiste la forma en prisma rectangular para el óxido de titanio y el de estaño producidos por descomposicion de los cloruros de estos metales, á temperaturas comprendidas al menos entre 300 y 900 grados.

Haciendo reaccionar el percloruro de hierro sobre la cal he obtenido el *hierro oligisto*, ya en cristales especulares de los mas limpios, como los de San Gotardo, ya en láminas exagonales transparentes, presentando por refraccion el color rojo de rubí. El percloruro de hierro mezclado con el cloruro de zinc da, en las mismas condiciones, una combinacion cristalizada análoga á la *franklinita*.

En fin, la magnesia cristalizada ó periclusa de la Somma puede obtenerse fácilmente por la reaccion de la cal sobre el cloruro de magnesio, que se encuentra entre los abundantes vapores clorurados de las fumarolas del Vesubio. El mismo cloruro, descompuesto por el vapor de agua, da tambien la periclusa, y con el cloruro de zinc se obtiene el *óxido de zinc* cristalizado.

Los resultados que acaban de mencionarse conducen á varias consecuencias geológicas.

No pretendo establecer que se hayan formado por vapores todos los silicatos que componen la masa de las rocas cristalinas; pero aun en medio de las rocas fundidas del Vesubio se halla un cierto número de minerales sobre los que M. Scaechi ha llamado la atencion recientemente, y que parecen ser un producto de sublimacion.

Entre los minerales de formacion mas antigua hay tambien muchos que no han podido venir por via de fusion á tapizar las hendiduras donde se encuentran tambien aislados; tales son la piroxena diópsida con granate del Piamonte y del Ural, los feldspatos adular y periclino de los Alpes, las epidotas y axinitas del Oisans y otros muchos.

La privilegiada riqueza de las calizas cristalinas en minerales que con frecuencia son estraños en las rocas vecinas, no puede provenir solo de que la cal, reaccionando sobre la silice, haya servido para formar silicatos particulares. Cualesquiera que hayan sido las impurezas primitivas de estas calizas, no han podido desenvolverse en ellas el corundo, la *espinela*, la *periclusa* y *condrodita* sin que posteriormente se hayan introducido agentes químicos estraños á las mismas.

Todos los variados productos de transporte, como silicatos, aluminatos, óxidos y otras combinaciones que se han formado, bien sea en grietas ó en el seno de rocas hoy dia muy compactas, se esplican satisfactoriamente por la intervencion de emanaciones cloruradas y fluóricas. Por otra parte, cuando se trata de compuestos tan volátiles y tan penetrantes, nada se opone á concebir que se haya estendido su accion, partiendo desde el centro de su desenvolvimiento, á espesores tan considerables como el de las rocas pizarrosas cristalinas de los Alpes ó del Brasil. Unas veces ha sido solamente parcial la sustitucion de los silicatos así formados, como en muchas calizas cristalinas que nos quedan para que sean testigos perpetuos de las antiguas exhalaciones salidas de las vecinas rocas eruptivas; otras veces el ataque ha sido mas completo, y aun ha podido desaparecer la masa primitiva en estado de cloruro soluble, lo mismo que el agua que ha formado el *hierro oligisto* de los volcanes.

Si volvemos al ejemplo de las calizas cristalinas y dolomias

mas abundantes en minerales, las de San Gotardo, Suecia, Finlandia y Estados Unidos, notamos que la llegada de los cloruros mezclados con fluoruros y á veces de compuestos sulfurados da cuenta de la formacion de sus minerales mas característicos; es preciso comprender en esta explicacion los ricos depósitos de zinc oxidado rojo con franklinita de New-Jersey y diversas masas de hierro oligisto y oxidulado que tambien han sido engendradas en la caliza.

Vense compuestos magnesianos, como la espinela, la condrodita, la mica, la piroxena, el anfíbol, la warwikita y la serpentina, acumulados á veces con extrema abundancia en calizas que no contienen magnesia. Este hecho, que todavía no se ha explicado, acaso sea una consecuencia de la diferencia de afinidades químicas de la cal y magnesia, pues siempre vemos en nuestras esperiencias que el cloruro de magnesio se precipita por la cal y cuando estas bases se hallan las dos en presencia del cloruro de silicio ó de aluminio, la cal cede su oxígeno y la magnesia, persistiendo en su estado de óxido, entra de preferencia en la combinacion oxidada con la sílice ó la alúmina regenerada. El mismo principio explica la presencia de la magnesia con la esclusión de la cal, en los hierros oxidulados. ¿Deberá atribuirse á la misma causa la preponderancia de la magnesia sobre la cal en los elementos del granito y de la serpentina?

Por mucho tiempo ha sido el grave inconveniente de todas las hipótesis sobre la formacion de los terrenos llamados primordiales el modo de entrelazarse el cuarzo y los silicatos, principalmente en las rocas graníticas. Ahora bien, vemos en nuestras esperiencias que el cuarzo cristaliza al mismo tiempo y aun mas tarde que los silicatos, á una temperatura que apenas excede la del rojo cereza, y por consiguiente sumamente inferior á su punto de fusion.

Acaso sea la misma causa la que parece sustraer á veces el cuarzo á la accion de los silicatos básicos ó de los aluminatos, como en el granito en donde envuelve cristales de cimofano en lugar de haber formado un silicato doble como la esmeralda y la euclasa.

Si la mica exhala aun, por el calor, fluoruros de silicio, de

boro ó de litio, arriesgado seria afirmar que las pastas graníticas no han encerrado tambien en su origen cloruros de silicio, de boro ó de aluminio, que ciertamente faltan en medio de los vapores que hoy día se recogen junto á los orificios volcánicos, en los que se descomponen y precipitan por el vapor de agua en contacto con la atmósfera y en donde se les ve sin embargo contribuir muy probablemente á la formacion de los silicatos, que los mejores observadores atribuyen ya á un principio de volatilizacion. Ademas de que el cloro se encuentra en cantidad considerable en ciertas masas como la sienita zirconiana de Noruega y la roca del Ilmen (miascita), en las que este cuerpo está combinado principalmente con la eleolita, y á los que parece haber llevado el zirconio y el tántalo con toda la comitiva de elementos raros tan peculiares á estas rocas.

De ningun modo está demostrado que la presencia de cierta cantidad de agua es, á elevadas temperaturas, un obstáculo para semejantes reacciones, pues vemos á la sílice y alúmina separarse, anhidras, de una disolucion acuosa por una temperatura de 300 á 400 grados; y si hasta ahora se han conducido las esperiencias generalmente sobre las *condiciones límites* de los diversos modos de formacion, por via húmeda ó por via seca, un mismo efecto producido en estos estados extremos, como el cuarzo y el corundo, acaso nos autorizará suficientemente para asentar que tambien se produce en *condiciones intermedias*.

C.

VARIEDADES.

En la parte oficial verán nuestros lectores el importante real decreto por el que se crea una comision que redacte un proyecto de nueva ley de minería y reglamento para su ejecucion. Digna es de todo elogio semejante medida, y vemos con complacencia que en la esposicion que le sirve de preámbulo, se enumeran las diversas razones que la motivan. Siendo un deber en los ingenieros de minas el contribuir hasta donde alcancen sus

fuerzas al fomento de esta importante industria, á la que dedican su carrera, les estimulamos á que remitan á la comision cuantos datos y observaciones crean que pueden ser oportunos y dignos de discusion, pues su mas ardiente deseo debe ser el que las nuevas ordenanzas satisfagan cumplidamente á las actuales necesidades de la minería y la encaminen á un próspero porvenir.

En una estensa comunicacion que con fecha muy atrasada recibimos de Rio tinto vemos que se hacen observaciones importantes sobre varias aserciones del escrito que procedente del mismo punto insertamos entre las variedades del número 99 de nuestra *Revista*. Ademas de llamar la atencion sobre el brevísimo espacio de tiempo en que se ha levantado el plano general del sexto piso de aquellas minas, sobre cuyo particular no cabe duda de que la rapidez de ejecucion no es el primer elemento que debe buscarse, pregunta el firmante si tratan de vencerse las dificultades que se presentan en la preparacion de nuevos campos de labor antes de que haya terminado la nueva galería de S. Luis. Sostiene que es un error la igualdad en el consumo del hierro colado y del hierro dulce. Pregunta en qué consiste el que sin haber colocado mas canales ni mas hierro en la cañería de cementacion natural, ha producido en el mes de mayo doble cáscara que en los anteriores; porqué no se echan los vitriolos dentro de la mina como se echan las aguas vitriólicas, en vez de sacarlos con mas coste y echarlos en el canaleo exterior; dice que la redaccion puede informarse fácilmente si en los años de 1851, 52 y 53 no salian completamente rendidas, claras, casi incoloras las aguas de la cañería de cementacion, y si en abril y mayo de 54 no han salido de la misma mas que doble cantidad de agua y esta mas cargada de cobre en la parte interior; trata de probar que el canaleo exterior, tal como se ha establecido, no ha sido ventajoso, pues en lugar de aumentar su abundancia á consecuencia de las muchas aguas del invierno y primavera anterior, ha debido aumentarse el canaleo interior, aumentando las canales dentro de la cañería; que el exterior solo debia haberse hecho para recoger los derrames de los pilones, aprovechándose así el cobre de las aguas á veces ricas, que se van por la alcaucera.

En cuanto al grado de afinacion del cobre, desconocido has-

ta el dia dice que ya en 1832 se elaboraron cápsulas con el de la Hacienda, y que en 53, á consecuencia de los excelentes resultados obtenidos, pidió el director de la fábrica de cápsulas al gobierno que diese sus cobres para aquel objeto. Nosotros creemos que el grado de afinacion, que se cita arriba, hace relacion tambien al periodo, relativamente reciente, trascurrido desde 1832 hasta la fecha.

El aluminio, ese nuevo metal, cuyas singulares y útiles propiedades hemos dado á conocer en nuestro número 91, sigue fijando la atencion y el estudio de varios químicos distinguidos. La gran dificultad está todavía en poderlo obtener económicamente para poderlo emplear en las artes, hallándose tan abundante en la naturaleza, como que, las arcillas mas comunes contienen hasta el 25 por 100 de su peso. M. H. Sainte-Claire-Deville ha vencido sin embargo la dificultad científica que era obtenerlo en cantidad ó masa bastante considerable para poder someterlo á experimentos que no dejasen duda acerca de sus cualidades especiales. En una memoria que han leído en la sesion de la Academia de ciencias de Paris el 14 de agosto, dice entre otras cosas: «El resultado de mis primeros estudios ha sido confirmado completamente desde que poseo aluminio en cantidad un poco considerable. Medallas de un gran módulo que yo he hecho acuñar, las placas que presento al exámen de la Academia, no han experimentado alteracion con el contacto del aire; pequeños lingotes se están manejando todos los dias desde hace muchos meses sin perder su brillo; en fin, es un metal tan inoxidable que resiste á la accion del aire en una mufla caldeada á la temperatura de los ensayos de oro: en la copela arde el plomo, el litargirio se funde junto al aluminio, sin que este pierda ninguna de sus propiedades. Si este metal se alea al plomo, se le podria sin duda ninguna copelar.»

M. Sainte-Claire propone colocarlo como tipo en un grupo muy natural, compuesto, ademas de él, del cromo, del hierro, del níquel y del cobalto, por la propiedad comun de ser inatacables por el ácido nítrico débil ó concentrado.

Estamos completamente de acuerdo con nuestro digno colega *El Minero* en que la cuestion que con él venimos sosteniendo acerca de las reales ordenes de 16 de junio último se halla ya ampliamente debatida, segun dice en un artículo que en su número 338 dirige al señor ministro de Fomento; pero no po-

demos comprender con qué fundamento ataca los informes que en el particular haya podido dar la junta superior facultativa. Nosotros los desconocemos de todo punto, y creemos que lo mismo suceda á nuestro cólega.

El apreciable *Minero* ha encontrado nuestro último artículo difuso é insustancial. Mucho lo sentimos, pero preciso era ser difuso para esplicarle cosas sencillísimas que aparentaba no comprender y cuya esplicacion nos exigia. En cuanto á la insustancialidad que depende en gran parte de esas largas y triviales esplicaciones á que fuimos obligados la hemos disculpado repetidas veces en el mismo escrito. Por lo demas tenemos la satisfaccion de que personas de muy antiguo interesadas en las especulaciones mineras, y de mucha inteligencia en la minería, han encontrado en él razones indestructibles. Sospechamos con fundamento que igual opinion ha formado *El Minero*, por que reconociendo la ilustracion y honradez que adornan al señor ministro de Fomento no nos esplicamos de otro modo la alarma de aquel de que sea este señor sorprendido por un artículo insustancial. No abrigamos nosotros temores semejantes. Tenemos la conviccion de que el señor ministro del ramo, apreciará en lo que valen las razones de *El Minero* y tambien las de *La Revista*.

Mercado de metales. Londres 11 de agosto de 1854.

	Lib. est.	Cbel.	Din.
Azogue, libra.	0	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton. . .	126	»	»
superior.	129	»	»
Estaño ingles, en barras.	120	»	»
Hierro de Walles en Londres. . 10-5	á 10	10	»
de Staffordshire en id.	13	10	»
Hierro en rails, en Walles. . . . 8	á 8	5	»
Hierro colado, en id., n.º 1. . . 4-15	á 5	5	»
Plomo ingles, en barras. 25	á 25	10	»
en plancha. 25-10	á 24	0	»
español, en barras. 22-10	á 23	»	»
Minio. 23-10	á 24	»	»
Albayaalde. 27	á 29	»	»
Zinc en hojas. 27-10	á 28	»	»

Errata importante del número anterior, pág. 513, lin. 18 dice *administracion* léase *admission*.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Departamento de minas de Almadenejos.

Apesar de que en mis largos años de servicio en este establecimiento he tenido necesidad de conocer aquella dependencia debo confesar que soy deudor á mis dignos compañeros don Alselmo Tirado y don Luis Natalio Monreal, que han estado allí de subdirector, de la mayor parte de los datos é ideas que voy á consignar.

«La grande baja que ha sufrido en el mercado el precio de los azogues y las dificultades de dar salida por esta razon á las existencias, hacen necesario economizar los gastos del establecimiento, limitando, si es posible, el beneficio de los criaderos mas ricos ó á la parte de ellos que produzca mineral superior, en cuyo caso no se encuentran los de Almadenejos. «Los minerales de este departamento son tan pobres que en la campaña de destilacion de 1852 solo han producido un 0,68 por ciento de azogue, cuyo producto en venta no alcanza á cubrir los gastos de su beneficio, mas aun cuando alcanzara tenemos en Almaden minerales mas ricos de donde poder sacar la misma cantidad de azogue con una ventaja en los gastos: la explotacion por consiguiente de las minas de Almadenejos debe abandonarse, porque es un negocio que no tiene cuenta.» Tales son, segun hemos comprendido, los términos en que el gobierno presenta la cuestion.

Pasemos á examinarla: De la explotacion de las minas de este departamento no se obtiene efectivamente en la actualidad mineral de la clase de superior que merezca figurar en los estados, toda vez que si alguno se extrae de las minas es en cortísima cantidad. La casi totalidad, pues, del mineral obtenido no

es otra cosa que la roca llamada *frailesca* mas ó menos impregnada de mercurio nativo, y de aquí la imposibilidad de clasificarlo de otro modo que con relacion á su tamaño: así es que se divide el mineral en trozos, á que se dá el nombre de *mediano*, y mineral en tierras que es lo que constituye los *baciscos*. No tenemos dato alguno acerca del rendimiento en azogue de cada una de estas dos clases, porque ignoramos que se hayan hecho ensayos en grande con este objeto, y en pequeño no es posible hacerlos, pues por mas extraño y punible que parezca no hay elementos para ello. Sin embargo, teniendo en cuenta la naturaleza de este mineral, no nos parece muy aventurado suponer que el contenido en mercurio de cada una de sus dos clases debe ser muy variable y de difícil determinacion, debiendo ser en muchos casos los *baciscos* mas ricos que el mediano. Una y otra clase se obtienen de los mismos sitios de escavacion, siendo sin embargo mas abundantes los *baciscos* en aquellos puntos donde al mismo tiempo que la roca *frailesca* hay que escavar algunos lechos intermedios de pizarra, los *baciscos* ademas del mercurio nativo que en sí contienen, recogen el que se desprende continuamente del mineral en trozos antes de hacer la separacion, y parte del que siempre hay diseminado en las escavaciones. Una y otra clase tambien deben sufrir pérdidas de consideracion en los trasportes y en su esposicion al aire libre; tanto por desprendimiento mecánico, cuanto por evaporacion, sobre todo en el verano; y de aquí la necesidad de destilarlos lo mas pronto posible despues de su extraccion á la superficie.

El estado actual de las minas es el siguiente: La Concepcion tiene minerales descubiertos para alimentar un par de hornos durante dos ó tres campañas de destilacion en los intermedios de las obras establecidas del 5.º piso para abajo, y en los testeros que descansan sobre estas mismas obras; sus minerales han producido el 0,77 por ciento de mercurio en la última campaña: el criadero en el 6.º piso que es la mayor profundidad de la mina, ha disminuido notablemente sobre todo en el extremo del N. lo cual hace sospechar que se haya ramificado, y en su consecuencia la última visita general acordó que se establezcan galerias de reco-

nocimiento en direccion normal al actual plan de labores para cerciorarse de ellos. Segun manifestacion verbal de uno de los mas antiguos empleados de este departamento, hecha en el acto de la citada visita; existe en el astial de L. del pozo de San Carlos, que es el extremo septentrional del 6.º piso, un lienzo de mineral superior, cuya circunstancia puede dar algun fundamento á aquella sospecha. Las labores del 5.º piso para arriba, donde sé beneficiaron minerales de la mejor calidad, no fueron practicadas al parecer, bajo el mas ordenado sistema, y aun hay bastantes sitios donde se ven descubiertos muy buenos minerales. En esta mina por lo tanto hay todavía á lo menos para nosotros algunos problemas que resolver: 1.º ¿el actual plan de explotacion en el 6.º piso y por cima de él es continuacion del que hubo establecido en los pisos superiores, y donde se beneficiaron tan buenos minerales? 2.º siendo continuacion uno de otro, ¿existirá en sus costados un segundo criadero que poder utilizar? y 3.º sea cualquiera la resolucion de las dos cuestiones anteriores ¿podrán aun beneficiarse los minerales de buena calidad de los pisos superiores en todo ó en parte sin que los gastos excedan á los productos? Para la resolucion de estas cuestiones es indispensable formar planos muy detallados y minuciosos, y para ello se necesita la cooperacion de uno ó dos ingenieros, en lo cual no debe haber dificultad, puesto que por grande que sea hoy la escasez de ingenieros y su ocupacion en muchos puntos á la vez, es de presumir que la escuela del ramo los proporcione luego en mayor número y puedan destinarse algunos á esta complicada pero importante operacion.

La mina de Valdezogues se halla bajo mas de un aspecto en el mismo caso que la Concepcion; con la notable diferencia de que tiene una cantidad muy considerable de minerales descubiertos, los cuales ademas son de mejor calidad que los de la Concepcion; en la última campaña han producido el 0,72 por ciento de azogue. La diferencia que se nota entre los dos números de 0,72 por ciento y 0,77 por ciento, parece á primera vista estar en contradiccion con lo que se espresa de que la mina de Valdezogues tiene mayor cantidad de mineral descubierta y de mejor calidad. La diferencia que se nota entre los dos núme-

ros anteriores, ha consistido en que habiéndose presentado los cortes para la primera obra al N. en el 4.º piso, demasiados flojos han acaecido varios revenimientos, y la mayor cantidad de mineral destilado, ó casi dicho el todo, ha sido del producido por dichos hundimientos. La parte del criadero en que estos acontecimientos han tenido lugar, ha sido cabalmente la mas pobre; y de aquí el presentarse en la campaña de destilacion de 1854 menor el rendimiento de Valdeazogues que el de la Concepcion. Su criadero en el 4.º piso se presenta tambien mas potente en el extremo de M. D. que en el del N., y en este á su vez es tambien de mejor calidad el mineral. Asimismo se han beneficiado en los primeros pisos muy buenos minerales, y del mismo modo creemos conveniente la resolucion de cuestiones análogas á las indicadas en la Concepcion.

Por lo que respecta al registro del Entredicho es bien poco lo que hay que decir, pues no habiendo practicado escavaciones mas que con el objeto de ventilar el tercer piso, han estado dirigidas así, paralizadas en un todo las verdaderas labores de investigacion. Produce sin embargo algun mineral harto pobre, que ha rendido en la última campaña el 0,56 por ciento de azogue, pero de cuyo nacimiento no hemos podido hasta el dia darnos cuenta. Hay en este punto labores de dos épocas diferentes; encontrándose las mas antiguas rellenas de escombros bastante cargados de mercurio nativo, y entre estos escombros químicamente alterados ya en su superficie, no es raro encontrar algunos trozos que contienen cinabrio y mercurio córneo. Estos trabajos antiguos están reducidos en la parte descubierta hasta ahora á una grieta ó cavidad inclinada como la que resultaría de la escavacion de un filon de unas dos varas de potencia, y en ella es notable la circunstancia de que su direccion se aproxima mas á ser la de E. á O. como los criaderos de Almaden, siendo así que la de los de Almadenejos es de N. á S.

De lo espuesto hasta aquí resulta que si bien es cierto no puede asegurarse que los criaderos de estas minas mejoran en cuanto á la calidad y aun en la cantidad del mineral, seria muy aventurado suponerlas agotadas ó sin esperanzas de nuevos des-

cubrimientos. En este concepto no es conveniente por ahora su abandono, aun cuando nada produjeran y aun cuando solo hubiera que practicar labores de reconocimiento ó investigacion: con tanto mas motivo cuanto que á nuestro modo de ver, en el presupuesto del establecimiento debería consignarse una cantidad anual destinada á trabajos de exploracion dentro del rádio de las 4 leguas asignadas como pertenencia á las minas de Almaden; y en este caso ningun punto mas apropiado para dichas investigaciones que las minas de Almadenejos, de donde se han extraido tan buenos minerales, y donde que sepamos no hay razon alguna para negar la existencia de otros nuevos ó el ulterior enriquecimiento de las vetas que hasta el presente se explotaban.

Examinemos ahora el estado de las minas del departamento con relacion á sus gastos y sus productos, y empecemos por estos tomando por tipo el presente año para unos y para otros.

El rendimiento de azogues de las minas del departamento es corto pero aparece mucho mas cuando se le compara con el que producen minas de mucha mayor riqueza. En los cinco meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del presente año de 1854, se han destilado 21.660 quintales de mineral; procedentes de las diversas escavaciones que se han ejecutado en la mina Concepcion. Estos 21.660 quintales de mineral, han producido en los meses espresados 167 quintales 67 libras de azogue. Hay que añadir, á el anterior número de quintales de azogue, el que resulte del batido de cabezas, enjugue de caños, barrido de planes, y cámaras de condensacion. Este dato no puede estamparse hoy, pues dichas operaciones aun no se hallan totalmente concluidas. Para que el rendimiento de la mina Concepcion, pudiese fijarse de una manera positiva, era preciso que la operacion de envase de azogues se hubiese verificado ya, porque el peso que se ejecuta para la referida operacion, es mucho mas escrupuloso, que el que se practica cuando se entregan en el almacen los azogues procedentes de los levantes. No pudiéndose tomar en consideracion los referidos datos, limitaremos nuestro cálculo á los dos únicos datos, cuales son: 21.660 quintales de mineral destilado, y 167 quintales 67 libras de azogue producido. En este

concepto pues, resulta ser la riqueza de los minerales destilados en el presente año, de 0,77 por ciento.

La campaña de destilacion comprende siete meses, de modo que hay que añadir al producto obtenido ya, y que consta en almacenes, el que pueda resultar en los meses venideros de noviembre y diciembre. Dando principio á la destilacion el día 1.º de noviembre, restan hasta el 31 de diciembre 24 cochuras, que á razon de 1700 arrobas ó sean 425 quintales cada una, hacen un total de 8.925 quintales de mineral. Considerándolos en igualdad de circunstancias con los anteriores, igualdad no rara por cierto, pues que han de tener un mismo origen y han de ser escavados, en la continuidad de las mismas labores, de donde se sacaron los primeros; débeseles tambien señalar igual grado de riqueza. Supuesto esto, la produccion en azogue, en los dos meses citados ascenderá á 68 quintales 72 libras, que agregados á los anteriores, nos dará en todo el presente año la produccion total de la mina Concepcion, 256 quintales 39 libras de azogue.

Observaciones idénticas pudieran hacerse para Valdeazogues y el registro del Entredicho, pero por no ser demasiado molestos, y presentar la cuestion con claridad, nos limitaremos á estampar los dos datos; mineral destilado, azogue producido: 29,800 es el número de quintales destilados ya, en la mina de Valdeazogues, su produccion 215 quintales; de modo que ejecutando el cálculo en la misma forma que anteriormente, resulta ser su riqueza de 0,72 por ciento. En 20 cochuras que aun restan se someterán 14.000 quintales de mineral á destilacion, los que á razon de 0,72 por ciento deben dar un producto de 79 quintales 20 libras de azogue, y sumados estos con los ya existentes en almacenes, procedentes de la referida mina Valdeazogues, ascenderá su total produccion á 294 quintales 20 libras de azogue.

En el registro del Entredicho hay que notar no se han destilado sus minerales mas que tres meses, y tambien que los 14.580 quintales de mineral sometidos á destilacion, su mayor parte, y aun podria decirse todos, han sido procedentes de los deszafres que se han ejecutado para investigar las labores antiguas que en

el referido punto existen. Estas zafras, claro es, no pueden tener la misma riqueza que los minerales; bajo este punto de vista no debe chocar la diferencia tan notable que existe entre el grado de riqueza de unas y otras minas. Segun su produccion en los meses de marzo, abril y mayo, que ha sido de 53 quintales 9 libras de azogue, resulta ser su rendimiento de 0,36 por ciento. Este dato no es exacto, pues procede segun lo espuesto de zafras arrojadas ó mejor dicho despreciadas por los antiguos explotadores; de modo que para cifrar con exactitud su rendimiento era preciso practicar algunos ensayos, cosa hoy difícil, pues no existen medios. A falta de otros, hemos recurrido á datos del año próximo pasado y resulta que los minerales del Entredicho, rinden el 0,68 por ciento. En este supuesto, las 20 cochuras que han de ejecutarse en los meses de noviembre y diciembre venideros, que han de consumir 10.000 quintales de mineral, suponiéndolos á la ley de 0,68 por ciento, nos darán un producto de 68 quintales de azogue; unido este número con el ya existente en almacenes, ascenderá su produccion total anual á 121 quintales 9 libras de azogue.

Uniendo ahora en un solo número, los tres parciales productos de las minas Concepcion, Valdeazogues y registro del Entredicho, tendremos que la destilacion de 95.965 qq. de mineral, de los que 30.585 son procedentes de la mina Concepcion; 40,800 de la de Valdeazogues, y los 24.580 restantes del registro del Entredicho, han dado un producto en azogue de 651 quintales y 68 libras. Hay que advertir que se hallan ya incluidos en los tres números, los quintales de mineral que han de someterse á la destilacion en los meses de noviembre y diciembre, y faltan que agregar los azogues procedentes de batido de cabezas, enjuge de caños, barraduras de planes y cámaras de condensacion. Admitiendo el caso mas desfavorable cual es, que el quintal de azogue valga 600 rs. los 651 quintales y 68 libras darán un producto en reales de 390.600. Y como el presupuesto del presente año es 578.250, lo que indudablemente se habrá de consumir, resultará una pérdida de 187.650 rs. efectiva en Almadenejos.

Veamos ahora si será posible hacer desaparecer esta pérdi-

da por los dos únicos medios que hay de hacerlo; esto es, por el aumento de productos y por la disminución de los gastos. La mina Concepcion con los minerales que tiene descubiertos; puede alimentar un par de hornos de destilacion durante 2 á 3 campañas, segun queda dicho, y entre la de Valdeazogues y registro del Entredicho podrán tambien dar minerales para dos pares. Para aumentar algo mas el producto en azogue nos parece oportuno, que de los dos pares de hornos que existen en el cerco de Valdeazogues, se destinen para la destilacion de los minerales de la mina Valdeazogues, lo menos 3 vasos. Decimos se destinen 3 vasos, con objeto de dejar el otro restante, para los minerales del registro del Entredicho, pues, de lo contrario, es decir, del empleo de los 4 vasos que componen los dos pares de hornos, para la mina de Valdeazogues, resultaria mayor gasto en la conduccion de los del Entredicho, pues habria en semejante caso, que traerlos á destilar al cerco de Buitrones de Almadenejos. Este aumento es bien palpable, y se desprende con solo observar la gran diferencia de distancia que hay de un punto á otro. En este supuesto, dichos 3 vasos, deben consumir en los citados meses de destilacion, al pié de 60.050 quintales de mineral, y su rendimiento á 0,72 por ciento producirán 432 quintales 36 libras de azogue. Como queda dicho anteriormente resta 1 vaso, en el que podrán destilarse próximamente 19.200 quintales de mineral del registro del Entredicho, que á 0,68 por ciento, deben producir 130 quintales 9 libras de azogue. Escusado es decir, que la produccion de la mina Concepcion, siendo como realmente son las circunstancias iguales, su produccion deberá ser tambien igual á la del presente año de 1854.

Resulta de lo espuesto, que el producto total anual de azogue de las minas Concepcion, Valdeazogues y registro del Entredicho, en el venidero año de 1855; deberá ascender á 798 quintales 84 libras de azogue. Por de mas está el decir, que el resultado del batido de cabezas, enjugue de caños, barrido de planes y cámaras de condensacion, como tambien el exceso que resulta en almacenes del pesado y envase de azogues, debe añadirse á la anterior produccion. Aunque no muy considerable el

azogue que estas operaciones producen, sin embargo, no es del todo despreciable, pues regulado por un cálculo prudente sacado de la comparacion de resultados de años anteriores, siempre puede considerarse con algun grado de certeza y tal, que hará ascender la produccion anual á algo mas de 800 quintales, que espendidos á ese precio mínimum de 600 rs. quintal, producirán una cantidad de 480.000 rs.

Examinemos ahora ligeramente los gastos del año actual para ver cuales podrán reducirse ó extinguirse y cuales no, y para ello habremos de separarnos algun tanto de la marcha establecida en Almaden.

La primera partida que figura en el presupuesto, es la consignacion de un aspirante á oficial y un portero en la contaduría, cantidad que no tiene ó no debe tener aplicacion puesto que ni existe la dependencia, ni la consideramos tampoco necesaria. El ramo práctico de mina podria reducirse á 4 ayudantes ó capataces de mina de 2.ª clase, que alternaran en el servicio de una y otra mina, un ayudante de albañileria y un auxiliar de este. El oficial de destilacion puede suprimirse, pues con los dos ayudantes puede desempeñarse el servicio. No hace falta maestro del taller de carpinteria; puesto que siendo solamente un taller de habilitacion, basta con que haya un oficial y un aprendiz. No puede prescindirse del mayoral de la factoria. El guarda-almacen de azogues y efectos debe ser tambien pagador del departamento, y tener bajo sus órdenes cuatro auxiliares para distribuir la herramienta en las dos minas, y el cerco de Buitrones. El servicio del resguardo de azogues seria mas económico y estaria mejor desempeñado por una guarnicion de la fuerza militar destacada en Almaden. La subordinacion de que está dotada la tropa, lo acostumbrada á fatigas, las leyes tan estrictas y severas que rigen al soldado, son circunstancias muy favorables, para aconsejar su aprovechamiento.

El servicio que presta el hospital sale escesivamente caro; es, pues, evidente la conveniencia de modificar su organizacion para reducir los gastos á lo mas preciso, los cuales pueden hacerse nulos para el departamento, estableciendo un descuento proporcional en los haberes de los individuos que tengan derecho á in-

gresar en él; ó bien suprimirle en su totalidad dejando únicamente el médico-cirujano dotado de un botiquin con las medicinas mas precisas, á fin de que el minero que salga herido, reciba en via de agradecimiento de la Hacienda la primera cura gratuita.

De todo ello resulta que el presupuesto del año entrante podria ser el siguiente:

PERSONAL.

ADMINISTRACION.

Direccion.

1 subdirector (el teniente de superintendente)	»
1 ingeniero auxiliar del subdirector.	»
1 escribiente con 5 rs. diarios (lo será uno de los empleados de la dependencia, que merezca la confianza del subdirector).	1.825

Seccion de explotacion.

4 capataces de mina, de 2.ª clase á 4000 rs. cada uno.	16.000
1 ayudante de albañil.	3.000
1 auxiliar de este.	2.555

Seccion de destilacion.

2 ayudantes de oficial ó sean capataces de 2.ª clase con 3000 rs. cada uno.	6.000
---	-------

Intervencion de la dependencia.

1 interventor, tenedor de libros.	5.000
---	-------

Sentaduria de la mina Concepcion.

1 aspirante á oficial.	3.000
1 recadero auxiliar del anterior.	1.460
2 porteros con 4 rs. los dias que se inviertan como tales.	2.920

Sentaduria de Valdeazogues y Entredicho.

2 Aspirantes á oficial, con 3000 rs. anuales cada uno.	6.000
1 recadero auxiliar del anterior.	1.905

2 porteros para la mina Valdeazogues, con 4 rs. los dias que presten servicio.	2.920
2 id para la del Entredicho con 3 rs. id. id.	2.190

Sentaduria del cerco de Buitrones.

1 aspirante á oficial.	5.000
1 recadero auxiliar de anterior.	730
1 portero con 4 rs. los dias que haga servicio.	1.460

Almacenes.

1 guarda-almacen principal y pagador.	6.000
1 auxiliar para el despacho de los documentos de almacenes, y á mas el cuarto principal de herramientas de Buitrones.	2.190
1 id. para la mina Concepcion con 5 rs. los dias que haga servicio.	1.825
2 id. para Valdeazogues con 4 rs. id. id.	2.920
El que quede de descanso de estos dos, vendrá al cuarto principal por las herramientas necesarias para aquella mina.	

Factoria.

1 mayoral de mulas.	2.190
Las cuentas correspondientes á esta casa, se llevarán por los empleados de la sentaduria de la mina Concepcion.	

Hospital.

1 médico-cirujano.	3.000
----------------------------	-------

Total del personal. 77.280

MATERIAL.

Desague.	12.000
Fortificacion con maderas.	{ 2 entivadores á 10 rs. de } { jornal. } { 10 operarios á 8 rs. id. . }
Obras de mamposteria.	

Escavaciones interiores y exteriores.	180.000
Estracciones y conducciones.	54.000
Jornales de taller.	10.580
Peonaje de las minas, cercos y caminos.	24.000
Destilacion de azogues.	49.650
Compras de materiales para la destilacion.	16.000
Compras para la fortificacion con mamposteria.	14.000
Maderas.	6.000
Gastos de factoria.	27.000
Conduccion de caudales.	200
Gastos imprevistos y eventuales.	40.000
Total del material.	470.830

Resumen del presupuesto para el año del 1855.

Producto del azogue.	480.000
Gasto total.	548.110
Pérdidas.	68.110

Una pérdida tan insignificante como esta, bien merece el que se arriesgue en los trabajos del registro del Entredicho, máxime cuando en el presupuesto de Almaden, debía siempre figurar una cantidad de cuatro ó cinco mil duros para investigaciones en los terrenos de su pertenencia. Nivelados los productos con los gastos, el Estado solo pierde el rédito del capital empleado, el cual es probable que pudiese aun resultar en las economías que pudieran hacerse en el material. En este efecto es susceptible de sufrir alguna rebaja, aun cuando no sea prudente establecerla desde luego porque debe ser producida por el resultado de algunos ensayos que en nuestro concepto seria conveniente verificar, con el doble objeto de producir mejoras en Almadenejos, y ver si sus resultados permitian hacer aplicacion de ellas al establecimiento de Almaden, en lo cual hay otra ventaja de conservar el departamento.

Estos ensayos deberian tener por objeto averiguar: 1.º ¿seria mas económico reunir en un solo contrato del desagüe, estracciones é introducciones de cada mina, siendo de cuenta del

asentista poner en movimiento el malacate? ¿ó seria mejor dejar los servicios de desagüe y estraccion en los términos en que están y contratar por separado el motor de la máquina, bajo el tipo de la unidad de estraccion é introduccion? 2.º ¿Seria conveniente hacer por contrata la fortificacion con maderas que tanto cuesta relativamente á la necesidad que llena? 3.º Conservando el taller de carpinteria que aqui existe con el único y esclusivo objeto de habilitar las piezas deterioradas ¿seria mas económico y conveniente subastar el suministro de la obra nueva en vez de traerla de Almaden? 4.º ¿Deberia subastarse tambien el suministro de herramientas, y demas obras de fragua, comprendiendo á la vez la habilitacion, ó contratándose esta por separado? y de todos modos, ¿no seria conveniente sustituir ciertas herramientas de acero fundido á las de hierro?

Del resultado de estos y algunos otros ensayos que pudieran hacerse dirigidos á disminuir los gastos y mejorar la administracion, y de los que debieran ponerse en planta para aumentar los productos disminuyendo las pérdidas de azogue, tanto en los trasportes como en los depósitos de minerales y en la construccion de los hornos; deberian obtenerse ventajas á nuestro modo de ver hasta el punto de que las minas de Almadenejos pudiesen ser productivas, bajo el precio actual de los azogues.

Réstanos todavia considerar la cuestion bajo otro punto de vista. «Los 800 quintales de azogue que pueden producir las «minas de Almadenejos, invirtiendo para ello la cantidad que «espresan los presupuestos estampados anteriormente, podrían «obtenerse en Almaden, por una cantidad mucho menor; y siendo «do mas que suficiente el producido en este punto para las de- «mandas del comercio en la actualidad, seria muy conveniente «suspender la explotacion de aquellas minas.» Esta es á no dudar la razon mas fuerte que hay contra la conservacion del departamento; y sobre ella haremos algunas consideraciones.

La actual baja del precio de los azogues no tiene mas que dos esplicaciones: ó hay un competidor que lo ofrece mas barato, ó han disminuido sus aplicaciones á la industria y á las artes. En el primer caso es preciso admitir la competencia, presentando en el mercado mucho azogue y muy barato para arrui-

nar al contrario; en el 2.º caso es tambien necesario hacer lo mismo para que pueda anmentar su consumo en las aplicaciones que antes tenia y paralizar al mismo tiempo los adelantos científicos que tengan por objeto sustituirle en las artes y la industria con otras sustancias ó procedimientos. En uno y otro caso hacen falta las minas de Almadenejos, no solo con el objeto de producir la mayor cantidad posible de azogue, sino con el de evitar ademas los considerables gastos de reparacion que habria que hacer en ellas, cuando restablecido el precio de los azogues se tratase de volverlas á poner en trabajos, contando con que aun durante el tiempo de la suspension no podrian dejarse completamente abandonados sus edificios y enseres. Y si el precio de los azogues no se hubiese de restablecer nunca, sino que la actual baja es el principio de la perpétua decadencia, es preciso entonces aprovechar la ocasion de dar salida á este metal, mientras su beneficio no ocasione una pérdida efectiva.

Hasta aquí hemos considerado la cuestion bajo su aspecto puramente industrial, es decir, como la hubiera considerado un individuo ó sociedad particular á quien hubiesen pertenecido las minas de Almadenejos; pero estas minas pertenecen al Estado y el Estado tiene otros deberes que cumplir y otras atenciones que llenar: el Estado no puede dejar sumidos en la miseria á hombres que le han servido desde su niñez con la certidumbre de que perdian su salud y agotaban su vida. La mayor parte de la poblacion está inhábil para poderse dedicar á otras faenas que aquellas á que ya están acostumbrados; ó á las que se les destina en la superficie con el único objeto de que ganen un jornal para sustentarse. Si se abandonasen pues, de una vez todas las faenas de estas minas se cometian dos graves faltas de largo remedio despues. La 1.ª es por la injusticia con que se trataba á toda una poblacion que ha prestado los mejores servicios al estado mientras este la necesitaba; dejándola sin ningun otro modo de vivir, porque al minero le sucede poco mas ó menos que á el militar, esto es, que no conoce mas que su profesion: por consiguiente quedaban espuestos á perecer de miseria todos aquellos infelices; que por su edad, achaques ú otras causas no estuviesen en disposicion de salir de allí para buscarse su subsis-

tencia. Y la 2.ª no menos trascendental, porque se esponia mucho á la gente mas fuerte á cometer desmanes y delitos, mientras se habituaba á otros trabajos y lograba acomodo en nuevos ejercicios á que pudieran dedicarse.

Resultaria tambien que quedarian edificios y efectos sobrantes; aquellos deberian venderse y estos ser trasladados á Almaden para su aprovechamiento; pero en los primeros habria que sufrir pérdidas muy considerables, y algunos de los segundos tal vez fuera conveniente abandonarlos para ahorrar los gastos del transporte. En la venta del edificios habria que sufrir pérdidas; en los unos como la capilla y el cementerio, porque no tienen mas que un solo comprador, que es el pueblo; en otros como los edificios de los malacates, y los hornos de destilacion porque fuera del uso á que están destinados no tienen ningun otro: de los que mejor venta podrá hacerse es de las casas, y aun estas en un pueblo en decadencia nadie las querria comprar sino á muy bajo precio.

Para concluir diremos, que antes del abandono de las minas de Almadenejos (el que no creemos oportuno en la actualidad) y en renumeracion de los perjuicios que indudablemente van á resultar á los vecinos de Almadenejos creemos debe tratarse de una colonizacion de este pais, repartiéndoles por pequeñas porciones parte de la dehesa de Castilseras, para que de este modo dedicados á los trabajos de la agricultura, puedan ganar su sustento y sacar adelante sus familias. Aquellos que avezados ya en los trabajos de las minas, no puedan ó no quieran dedicarse á la vida agrícola, el gobierno puede con facilidad colocarlos, en los establecimientos mineros de su propiedad, ó por medio de las empresas mineras de particulares, facilitarles trabajo adecuado á su costumbre.

Estas dos partes del pueblo que llevamos examinadas, no son en nuestro concepto, tan dignas de lástima, como la que falta. Esta tercera parte ó sean los inutilizados, tanto para el servicio de la agricultura, cuanto para la mineria, es la que merece mayor grado de consideracion, no pudiéndose prescindir en este caso de señalarles porciones suficientes á su sostenimiento.

Almaden 15 junio de 1851.

SERGIO YEGROS.

**Ojeada sobre la geología del reino de Valencia,
por el ingeniero de minas, don Federico de
Botella, 1854, publicada de Real orden.**

El antiguo reino de Valencia dividido posteriormente en las tres provincias de Castellon, Valencia y Alicante y aumentado recientemente con las comarcas comprendidas hasta el Cabriel en la provincia de Cuenca, se halla situado entre los 37° 52' y 40° 51' de lat. sept. y entre los 14° 54' y 17° 10' long. E. del meridiano de Tenerife. Limitado al Oriente por el mar, se halla lindando por los demas lados sucesivamente con Cataluña, Aragón, Castilla y Murcia. Su superficie total es de 937 leguas cuadradas de 20 al grado, de las cuales solo 299 son de llanuras y valles, lo demas lo ocupan montes y sierras entre los cuales descuellan algunos picos de muchísima elevacion, como son los de Peñagolosa, Espadan, Aytana, Moncabrer y Mongó.

La multitud, la elevacion y la proximidad al mar de estos montes, imprimen un carácter particular al relieve del reino y á los fenómenos de que ha sido teatro. Aquí los rios son poco numerosos, y desaparecen casi completamente en el verano bajo la enorme cantidad de aluviones que han arrastrado; pero en la estacion de las lluvias ó á la menor tormenta recogen en un momento un considerable caudal de aguas, enteramente impracticables, se vuelven verdaderos torrentes, su furia rompe todos los obstáculos, se desmoronan los montes, arrastran envueltos en sus olas enormes peñones, destruyen los puentes, las calzadas y ahondando continuamente su lecho, llevan hasta el mar el desórden y la destruccion haciendo variar el aspecto mismo del litoral. — Así es, que cuando, al dejar las llanuras se interna algun tanto el observador en las sierras, no puede defenderse de un movimiento de sorpresa, al ver el aspecto de las gargantas y barrancos que le rodean. Parece la imágen del caos, todos los elementos constituyentes del terreno se hallan mezclados, amontonados y confundidos, montes enteros se han desgajado, otros amenazan ruinas, aquí capas levantadas se al-

zan verticalmente, allí numerosas bocas abiertas muestran los montes huecos y abismos insondables y el color mismo de las margas y arcillas, que constituyen el fondo de estos barrancos, de un rojo sanguinolento, amoratado, se une para completar el cuadro y sorprender la imaginacion con la idea de fenómenos violentos, de convulsiones repetidas. En efecto á los torrentes, cuya accion hemos señalado, han venido á unirse las erupciones plutónicas, que asoman de trecho en trecho, y los temblores de tierra; estos, terribles algunas veces, han dejado triste memoria, y hoy dia mismo siguen manifestando su presencia de tiempo en tiempo. Pero á esta confusion, de igual modo que en el órden moral, á medida que se eleva el alma ve suceder la calma, la tranquilidad á la agitacion, al tumulto de las pasiones, así tambien al tender la vista desde lo alto de estas sierras, los accidentes, cuya magnitud nos habia sorprendido, se reducen á su verdadero valor; aquella imágen del caos, que nos sobrecogia, desaparece, y la calma, la regularidad, que preside á todas las leyes de la naturaleza, aparece una vez mas comprobada.

Considerados así desde Peñagolosa á Espadan, los montes de este reino, se separan en dos tipos bien distintos, los unos son lomas de poca altura, de formas redondeadas y van aminoriándose mas y mas; los otros son sierras ú picos de muchísima elevacion, de formas abruptas salvajes y surcadas de inmensos precipicios. Los primeros se distinguen recubiertos de capas de margas ó blanquecinas ó rojizas, se hallan generalmente compuestos de yesos con manantiales salados y coronados de algunas capas calizas; los otros destacan francamente sobre el fondo sus dientes, sus ahujas ó sus torres, mostrando con la diversidad de sus formas su diversidad de estructura, (*figura 1.^a*), pero compuestos siempre ó de una caliza sumamente dura, ó de una arenisca sembrada de partículas de mica, que pasa por grados insensibles desde el aspecto mas compacto y cristalino al de unas pizarras arcillosas. Entre sierra y sierra, y entre estas y el mar, se presentan como para amenizar la vista, dilatadas llanuras cubiertas de la vegetacion mas rica, del cultivo mas variado, sembradas de multitud de poblaciones, de casas, de

alquerías, fecundadas por numerosas acequias y cuyo suelo levantado muy poco hacia poniente, se termina á menudo del lado del mar, por playas arenosas convertidas frecuentemente en unos pantanos que llaman marjales, y los cuates, cuando la acumulacion de aguas es bastante considerable, van formando un cordón de Albuferas en todo el litoral desde el Cabo Roig al Rio Genia.

Tal es, trazado á grandes rasgos, el aspecto topográfico de este pais que habita una raza fuerte valiente é incansable al trabajo. Trataré ahora de dar igualmente una idea, aunque muy sucinta, de su constitucion geológica indicando sucesivamente la serie de los terrenos.

Terreno terciario.

Este terreno forma casi todas las llanuras de este reino, y se muestra tambien á grandes alturas como resto y fragmento de los antiguos lagos de agua dulce. En los llanos del norte y del centro, se presenta con frecuencia recubierto de un aluvion de fragmentos muy gruesos, segun puede observarse en la Plana de Castellon, en la de Villareal, cerca de Alcora, adonde alcanza un grueso de mas de veinte metros, y tambien en la dilatada huerta de Valencia. En las llanuras mas meridionales muda algun tanto de aspecto, siendo las capas del mioceno las que dominan segun los fósiles que las caracterizan. (Lymneas, Planorbis, Nautilus). Generalmente se muestran horizontales, como cerca de Alicante en los montes de la Serreta, adonde tuve lugar de observar con Mr. de Lorrière, las capas del mioceno en estratificacion discordante con las del nummulítico (fig. 2); pero se hallan tambien muy á menudo levantadas y con inclinaciones bastante fuertes, citaremos entre otros el corte que hemos podido observar en la mina de Lignito de Dos Aguas, donde se presentan las capas con un buzamiento al N. 160° O. de 45° á 65° y en el orden que se vé figura 3.

Otro tanto acontece cerca de Alcoy, de Mogente y tambien en muchos de los puntos en que el terreno terciario, viene á apoyarse sobre terrenos mas antiguos, pues los últimos levantamientos á que ha sido sometido este reino, han venido á ser posteriores á estos depósitos.

Los terrenos marinos del periodo terciario, se muestran principalmente en la provincia de Alicante, cubriendo casi todo en litoral, y hasta penetrando á alguna distancia en el interior. Han formado las hermosas canteras de Alicante y las de la Islaplana, muy abundantes en fósiles, encontrándose particularmente Clipeasters, Pectens, Ostreas, Balanus y dientes de pescados.

Los lignitos son bastante frecuentes en esta formacion, pero solo se hallan en laboreo los de Alcoy y los de Dos Aguas, que son de excelente calidad. Los primeros son muy ricos en restos de mamíferos que, segun han tenido la bondad de determinarlos MM. de Verneuil y Paul Gervais, pertenecen á los géneros Mastodonte, Rhinoceros, Hypparion, Antilope, Sus y Hyænarctos, especie de oso que hasta ahora solo habia sido designado en la Fauna de la India (Véase figura 4).

El corte del terreno en la mina de Alcoy es el representado en la fig. 5., las capas buzando de 45° á 50° hacia el O.

Terreno Nummulítico.

La formacion nummulítica cuya uniformidad, constancia y sencillez de caracteres por todo el órbe, ha llamado de tal modo la atencion, y que ha dado margen á tantas opiniones encontradas respecto al lugar que debe ocupar en la serie geológica, aunque hoy dia parece ser considerada por la mayor parte de los geólogos, ó como el equivalente de la parte mas antigua de la formacion terciaria inferior, ó como sincrónica de la totalidad de esta última, fué señalada por primera vez en este reino por nuestro sábio y distinguido naturalista Cabanilles en su excelente obra publicada en 1795 y 97. Describió con minuciosidad las nummulites en el carrascal de Rivo, junto á los montes de Ibi; en los montes de Xixona y en los de Penaguilla. Mas tarde Cook en sus Skesches in Spain (1834), las marca junto á Alicante, pero no vió sin duda el corte que hemos representado anteriormente, pues parece asociarlas á la formacion terciaria mas reciente, sobre la cual descansa el castillo. Por nuestra parte, tanto fundándonos en las observaciones del célebre Mr. de Verneuil, como en las nuestras propias, y habiendo reconocido esta formacion, no solo en las localidades ya citadas, sino tambien en algunas otras nuevas, nos hallamos conducidos á darle

mas importancia de la que á primera vista parece, aunque concretándola á la parte meridional del reino. En efecto, al echar una ojeada sobre el bosquejo que acompaña, se vé desde luego que ocupa allí un espacio de alguna consideracion. Un carácter especial de estas capas es el fuerte buzamiento con que se presentan tanto en las llanuras como en los montes. Llegan estos á ser alguna vez de suma elevacion y citaremos entre otros á Serrella, Aytana y Puigcampana, cuyo famoso corte, que llaman la cuchillada de Roldan, sirve de guia y punto de enfilacion á los navegantes (*Figura 6*).

Los fósiles no son muy abundantes si bien algunas veces forman capas de bastante espesor. Mr. de Verneuil ha señalado como principales especies. La *Nammulite perforata*, la *N. granulosa*, la *N. biarriensis*, la *Orbitolites Fortisii*, la *O. submedia*, la *Serpula spirulæa* y el *Conoclypus corroideus*; pero á menudo se atraviesan estensiones considerables sin encontrar resto de fósil alguno.

Sin prolongarse mucho sierra adentro, el terreno nummulítico se muestra sin embargo en las serranías de Biar y en las del pueblecillo de la Romana. Mr. de Verneuil cree tambien haberlo visto cerca de Buñol, pero no ha tenido lugar de observarlo: ni en este último punto, lo he encontrado ni en algun otro de los del N. del reino que he recorrido, siendo de suponer que desaparece completamente hasta Cataluña, montes de los Pirineos y Asturias, adonde los estudios de los señores Schulz, Maestre y de Verneuil han señalado su presencia.

Hasta ahora no tengo noticia se haya hallado en esta formacion mineral ú combustible alguno, pero los montes á que ha dado lugar merecen fijar la atencion por lo variado y lo pintoresco de sus formas. Citaré entre otros el barranco de Peñaguila lleno de curvas y fuentes naturales, y el punto llamado la Llibrería entre Xixona é Ibi, adonde, en las capas delgadas atravesadas por varios sistemas de grietas paralelas, han creido encontrar alguna semejanza con libros colocados en una estantería é inclinados (*fig. 7*).

Terreno Cretáceo.

Este terreno se halla desarrollado en muy grande escala en

este reino, formando salvo algunos valles y llanuras terciarias, toda la parte N. de la provincia de Castellon; constituye el monte de Peñagolosa que se eleva á unos 1.800 metros por cima del nivel del mar, corre todo á lo largo de la sierra de Borriol, y baja hasta Onda, desde cuyo punto desaparece para no volverse á presentar hasta las sierras de Alcublas, de Aras de Alpuente, Chulilla, Requena y Siete Aguas. Se muestra igualmente en toda la region central de Poniente, y dando lugar al Caballon, monte Meca, puerto de Almansa, á las sierras de San Felipé, Benicadell y Mariola, se presenta en fin en Fontcalent, monte aislado cerca de Alicante. En el litoral constituye el Mongó y cortes perpendiculares de mas de 200 metros de elevacion que se estienden desde el cabo San Antonio al cabo Morayra, y desde el cabo Albir á la isla de Benidorm.—Las olas del mar baten sin cesar estas barreras insuperables, socaban su base, labran nuevas cuevas y aumentan continuamente la estension de las naturales. Algunas de estas son de muy grandes dimensiones y recubiertas de estalactitas, pero la escesiva variacion del tiempo y la carencia absoluta de todo abrigo en caso de temporal, hacen algo peligrosa su exploracion. Aunque de paso, y como prueba de la continuidad de las mismas causas durante varios periodos de siglos, describiré aquí un hecho bastante singular, que note al bordear estas costas en una lancha. Cuando desde Benidorm se dobla el cabo de las Escaletas, se observa á corta distancia desde los bajos del Segura y de trecho en trecho, unos cerros areniscos, compuestos esclusivamente de arena de grano mas ú menos grueso, y de fragmentos de pectens, ostreas y otras conchas marinas. Estos cerros areniscos vienen á apoyarse contra los escarpados cortes calizos, hallándose el punto de contacto recubierto en la parte superior de fragmentos sueltos ú reunidos en un conglomerado sólido; pero considerados á cierta distancia, se ven sus capas y las de la caliza en estratificacion enteramente discordante, estas últimas buzando al N. O. y las areniscas al S. E.; véase *fig. 8*.

No dejó de escitar bastante mi atencion el ver estos cerros de arenisca terciaria aislados, independientes y buzando en sentido enteramente contrario de las calizas, no podia alcanzar á

explicarme su formación hasta que siguiendo mis observaciones, creí hallar en la playa misma de Benidorm y en un hecho que se realiza á nuestra vista y en nuestros días una solución plausible á este problema. En aquella playa los vientos reinantes mas comunmente han ido acumulando á los pies de unos cerrillos calizos, unos montones de arena dispuestos, en pequeño, enteramente como los que nos ocupan, tambien se les encuentran mezclados multitud de fragmentos de conchas marinas, todas las circunstancias son idénticas, el tiempo es el único que ha faltado para disponer aquí como allí, las capas con alguna consistencia. Si esta explicación es la verdadera, probaria este hecho, cuan constantes eran ya en estas costas, en los mares cretáceos, los vientos que hoy día hacen sentir con mas frecuencia su influencia, y con que uniformidad tiende siempre á obrar la naturaleza.

Las capas cretáceas que se presentan con particular regularidad en los puntos que dejamos señalados, pertenecen casi esclusivamente á la parte inferior del terreno, esto es, al sistema neocomiano y llegan hasta tener una potencia muy considerable, como en el Moncabrer de la Sierra Mariola, en el Mongó y en Peñagolosa. No hay mucha variedad en los fósiles que se encuentran, pero algunos de ellos como la Requienion Lonsdalei y las Orbitolites conoideas, son sumamente abundantes. Las demas especies mas frecuentes son la Belemnites delatatus, la B. subfusiliformis, el Nautilus nescomiensis, la Rhynchonella lata, el Pecten atavus, varias ostreas, diez ú doce especies de Ammonites y el Cerithium Lujani, especie nueva cuya descripción ha hecho Mr. de Verneuil, y que se encuentra con alguna frecuencia cerca de Peñagolosa.

La region cretácea de este reino presenta con mucha abundancia vetitas y bolsadas de minerales, particularmente de hierro y de plomo, que en algunos puntos parecen tomar bastante incremento para inspirar esperanzas algo fundadas, tambien algunas veces se notan muestras de lignitos, pero hasta el día estos últimos no han dado lugar á laboreo alguno.

Terreno Jurásico.

Este terreno tiene en este reino una importancia muy redu-

cida si se compara con el que acaba de ocuparnos. En la parte meridional solo forma el monte marmoreo del Rollo y parte de las vertientes de la sierra de Crevillente. En la parte septentrional no lo he hallado todavía, y si únicamente llega á tener bastante importancia en las sierras de Chelva, Peñascabia y Cueva Santa. Mr. de Verneuil, á cuyos estudios debe tanto la geología en España y en Europa toda, lo señala igualmente en el pico de Tejo y cerca de Villargordo del Cabriel.

Terreno Triásico.

Este terreno que se presenta completo, aunque con alguna alteración en sus caracteres exteriores comparándolo con el de los demas puntos de Europa, ocupa unos espacios bastante considerables; forma con sus miembros superiores (la Caliza y la Arenisca), las sierras de *Espadan* y en gran parte las de *Borriol* y *Vilafamés*, *Naquera* y *Portacali*, *Chelva*, *Ranera*, *Montserrat*, *Crevillente* y *Orihuela*, pero tambien deja asomar sus margas irisadas en la mayor parte de los barrancos del reino. Estas últimas van casi siempre acompañadas de masas de yeso, de sal y de manantiales salados, pudiéndose decir se hallan caracterizadas por los llamados Jacintos de Compostela que encierra en tan grande abundancia. Las areniscas de esta formación son de color rojo sembradas de hojiras de mica, y pasan por todos los grados de dureza, desde una arenisca silicea á unas areniscas arcillosas, que parecen unas verdaderas pizarras, y que podrian confundirse á primera vista con las pizarras de los terrenos mas antiguos, á no ver las gradaciones casi insensibles por las que van pasando y la identidad de estratificación que conservan con lo demas del terreno. En Chova se observa perfectamente este hecho, y tambien cerca de Borriol y de Orihuela. Algunas dudas me quedan sin embargo respecto á estos dos últimos puntos, tal es la identidad de los caracteres mineralógicos con las verdaderas pizarras silurianas. Sin embargo, si se presentan realmente, ocupan unos espacios sumamente circunscritos en medio de la masa triásica que forma el conjunto de las sierras. A pesar de la brevedad de esta nota, la sucesión y la correspondencia de las capas es bastante notable en

Orihuela, para que crea deber representar el corte del terreno en la *fig. 9*.

Considerando aisladamente este corte, presenta enteramente el *fácies* de los terrenos de transición, mas si se llega á comparar con el modo de presentarse del terreno triásico cerca de Segorbe y cerca de Borriol, entonces se siente uno fuertemente inclinado á unirlo á este último, á pesar del aspecto siluriano de las pizarras, sin embargo, la carencia de fósiles, y sobre todo la opinión, para mí de mucho respeto, de uno de nuestros mas distinguidos compañeros, me obligan á no aventurar mi parecer sino con estremada reserva hasta poderme dedicar á un examen mas detenido. Para dilucidar en lo posible esta cuestión, represento en la *fig. 10* el corte que he observado en la sierra de Crevillente.

En los terrenos de la formación triásica se presentan abundantes señales de minerales y particularmente de Carbon Cobalto, Cinabrio y Cobre-gris. Algunos de estos criaderos han entrado ya en el dominio de la industria; mas quedan otros muchos puntos que investigar. En cuanto á las masas de sal ya hemos hablado ántes de su importancia.

Terrenos paleoróicos.

No he reconocido todavía, ni tengo noticia de que otros hayan señalado los terrenos paleoróicos en este reino sino en la sierra de Orihuela, de que acabo de ocuparme, y tambien en la de Crevillente, sobre la cual me cabe igual duda. El sistema carbonífero solo se halla representado en Hinarejos, esto es ya fuera del reino aunque lindando con él; pero se encuentra el sistema siluriano cerca del Pico de Cheiva en el barranco de la fuente del Fraile. El terreno levantado allí verticalmente presenta cuatro clases de roca, de las cuales las tres primeras representan el Trias y la última las Pizarras silurianas; véase la *figura 11*.

Terrenos Plutónicos.

Estos terrenos, á mi parecer, han jugado un papel bastante notable en este reino, tanto á lo largo del litoral como en el interior, uniendo así las erupciones de la sierra de Cartagena, tan bien determinadas por D. Ramon Pellico en su carta de la

provincia de Murcia, con las de Cataluña que siguen hasta ligarse con las de la Italia septentrional.

En cuanto á los caracteres mineralógicos de estas rocas se observa que son diversos, aunque todas afectan una especie de estratificación, y quizás ciertos ejes de erupción. Citaremos como puntos en que hemos observado estos terrenos: El Oriolet junto á Orihuela, y otros dos puntos en la misma sierra; los cerros Negros en la de Crevillente; la Isla Plana ú de Tabarca, cuya estremidad S. E. la ocupan casi en totalidad; el cerro Negro del rio Escalona junto á Quesa; los islotes y Cabo Toig junto á Altea; el cerro de San Julian cerca de Segorbe; el barranco del Cucharero, entre la Vilavella y Bechi, en la provincia de Castellon. Estos son los parajes en que hemos reconocido dicha clase de rocas, pero creemos con algun fundamento que existen tambien en la sierra del Toro y en Ayodar, y probablemente en algunos puntos mas.

Excepuando los cerros negros de la sierra de Orihuela, no forman montes de muchísima elevación, pero su color y su *fácies* los distinguen muy especialmente de los demas terrenos. La *fig. 12* indica la altura relativa del Oriolet. Fundándome en los datos que la observación ha recogido en otros países y tambien en los pocos que yo he podido juntar sobre este particular, creo estas erupciones plutónicas lo bastante ligadas con las diversas muestras de minerales que asoman en varias localidades, para recomendar la busca é investigación de los criaderos de contacto, que con gran copia de ejemplos ha descrito Mr. Burat, tanto en Toscana como en Alemania y en la Escandinavia.

Aguas termales, Sumideros naturales.

Las aguas termales y medicinales abundan en este reino, las principales son las de Cati, Toga, Montanejos, Benasal, Villavieja, Navajas, Chulilla, Bellus, Benimarfull, Busót y Monovar, siendo varias sus propiedades medicinales y su composición.

Tambien se observa en algunos sitios de estas provincias y particularmente en las llanuras situadas á grandes alturas como las de Vistabella, de Valldigna y Barig; que las aguas encerradas en unas especies de cuencas rodeadas de montes, se abren

paso y atraviesan las entrañas de estos montes por unos sumideros naturales, que son unos embudos mas ó menos profundos, en cuyas paredes se han depositado cantos y piedras que vinieron arrastrados por las aguas. Por ahora solo dejaré apuntado este hecho, como tambien el del curso subterráneo de varios rios, dejando para mas tarde el hacer de él un estudio mas detallado al ocuparme de la enorme cantidad de agua perdida anualmente en las lluvias y tormentas, y del partido que de ellas se podria sacar en favor de la economía doméstica, de la salubridad pública y de la agricultura, fomentando la creación de manantiales artificiales como se ejecuta en varios paises del Norte.

Resúmen.

En resúmen se vé que en el reino de Valencia, esto es, en la parte que me ha sido dado recorrer, no se hallan los terrenos llamados primitivos, y muy escasamente representados, los paleozóicos y jurásicos, abundando principalmente el Trias, el Cretáceo, el Nummulítico y el Terciario, si bien sometidos á numerosas variaciones de fácies y de estratificación, tanto por los levantamientos generales y repetidos que han experimentado estas comarcas, como por los locales, debidos al advenimiento al día de las rocas eruptivas. En cuanto á los minerales muchas son las muestras que se presentan, pero hasta ahora son pocos los criaderos en disfrute, sin que por esto deba desconfiarse del porvenir; los combustibles son tambien bastante frecuentes, y las canteras de mármoles y alabastros se ofrecen con la mayor abundancia, y los matices mas hermosos, siendo de desear únicamente el que la facilidad de las comunicaciones permita á estas materias entrar en el dominio de la industria.

Aquí limitaré esta nota, no debiéndose estrañar que por ahora no entre en las consideraciones generales sobre el conjunto de las principales formaciones, pues ruego encarecidamente se mire este trabajo llevado adelante durante dos años con mis únicos recursos, como unos meros estudios destinados á ampliarse y verificarse con mas detencion; en una palabra, es el primer boceto de un cuadro, que circunstancias escepcionales

me han obligado á espouer casi contra mi voluntad, y muchísimo antes de que lo creyera digno de fijar la atencion.

Valencia 12 de Marzo de 1854.

FEDERICO DE BOTELLA.

VARIEDADES (1).

En el número 102 de nuestro periódico publicamos un corto artículo, en donde anunciábamos que el ingeniero que hacia las veces de director del establecimiento de Almaden habia tenido que abandonarle, con los demas que estaban á sus órdenes, por haber manifestado á la junta instalada en dicho pueblo que no podian reconocer en ella facultades para mezclarse en la marcha de dicho establecimiento. Este artículo copiado por *El Vapor*, ha producido un comunicado al director de este diario por los individuos de dicha junta don Manuel Hernando, don Victoriano Puebla Collado, don Nicolás Avila, don Gregorio Rozas, don Francisco Verdejo, don Agustin Rivas y don Pedro Ruiz Aillon, en el cual tratan de explicar su determinacion suponiendo que fueron obligados á tomarla por la conducta del director y demas ingenieros.

El carácter de nuestro periódico no nos permite entrar en discusion sobre los principios sociales y políticos, que sientan los comunicantes, y los pasaremos por alto, aunque hay algunos que no pueden dejar de llamar la atencion aun al hombre mas ageno á esta clase de conocimientos. Por ejemplo: despues de establecer los deberes del hombre para con la sociedad, dicen á renglon seguido: «Si el ministerio San Luis fué el que faltó al pueblo, ó este faltó á aquel, la nacion acaba de decidirlo decla-

(1) Sentimos muchísimo tener que ocupar las columnas de nuestro periódico con materias como las que constituyen las Variedades de este numero: nuestros lectores sin embargo conocerán fácilmente que no podemos evitarlo.

rándose en favor de los que se alzaron, y publicándose la convocatoria para Cortes constituyentes, luego la soberanía reside en la nación etc.» Medrados estaríamos, si la causa de la libertad y de la moralidad no tuviera mas razones en su favor que la de haber vencido, y si lo que debe, á nuestro parecer, ser un principio de derecho natural, no fuera mas que una consecuencia de que *la razon del mas fuerte es siempre la mejor!*

En cuanto á los cargos que dirigen á los ingenieros, creemos que no merecen contestacion, ni de nuestra parte, ni de la de estos. Sin embargo, no podremos menos de confesar que han llamado nuestra atencion por estar hechos por unos subalternos á sus gefes, pues uno de los comunicantes es oficial de mina y otros dos ayudantes de oficial, ó lo que es lo mismo, capataz el primero y subcapataces los otros dos. Por otra parte, los ingenieros no están en el mismo caso que la generalidad de los empleados: pertenecen á un cuerpo creado por la nación, ó por las Cortes en su representacion, dando garantías á los que traten de ingresar en él, para que puedan conservar los puestos que han conquistado despues de muchos años de estudio. En el ejercicio de sus funciones como tales, es como deben servir á la nación. Además, todos estos cargos son rechazados en contra de los comunicantes, por ser la mayor parte de ellos empleados. Por ejemplo: discurrendo estos con mucho calor sobre la conducta que deben observar los empleados en las convulsiones políticas, concluyen diciendo que «antes de aspirar á ser sanguijuelas del Estado deberían preciarse y tener en mucho su libre eleccion para servir á un gobierno que se amoldase con sus creencias, ó separarse del que creyeran hacer infeliz á la pátria.» ¿Por qué, pues, no hicieron ellos dimision de sus cargos durante el ministerio anterior, no estando conformes con su marcha, como manifiestan? Esto solo se puede esplicar suponiendo (y la conducta observada por la mayor parte de los comunicantes en los diferentes pronunciamientos pasados viene á fundar esta suposicion), que habian estado esperando la última y única prueba, para ellos, de que el ministerio San Luis habia faltado al pueblo, es decir, á que aquel hubiera sido expulsado del poder por este, pero inmediatamente vino el nuevo ministerio con cu-

yos principios ya estaban conformes, y, siendo ellos consecuentes con los suyos, continuarán con sus destinos hasta que la gran prueba no venga á demostrarlos que los principios ó la marcha del nuevo ministerio no son buenos, y si llega este caso, esperarán lo mismo con el que le suceda, etc.

Para que nuestros lectores puedan juzgar y decidir de parte de quién estuvo la razon si de los ingenieros ó de los comunicantes, bastaria que hiciéramos una relacion detallada de los hechos, tales como pasaron en Almader en los dias 21 y 22 de julio, pero esto seria muy largo y renunciamos á ello por no molestarles. Solo citaremos los que nos sean indispensables.

El dia 21, luego que se tuvo noticia en dicho pueblo del alzamiento de Madrid y de toda la nación, se promovió una reunion en la casa consistorial con objeto de pronunciarse tambien, lo que se llevó á cabo con unos cuantos trabajadores de la mina que vinieron al efecto armados de escopetas, cuyo número cuando mas, no pasó de 20, pues el pueblo en general comprendió, sin duda, que el mejor modo de servir á la patria, que ya no le necesitaba para otra cosa, era continuar sus trabajos para que no se entorpeciera la marcha del establecimiento, y asistir á la mina y á las demas dependencias de este, como de costumbre. Fácil era preveer el resultado del pronunciamiento al ver entrar en él al ex-contador don José Garcia Rojo y á los mas de los comunicantes, que por cierto daban voces bien distintas el año 1843 en el mismo sitio, en cuya época fué tambien separado con injusticia notoria el integérrimo y entendido ingeniero director, gefe entonces de aquel establecimiento: el primer acto de la junta en el mismo dia de su creacion fué nombrar superintendente á uno de sus miembros, al referido don José Garcia Rojo, que inmediatamente lo comunicó al director, el cual le contestó, y despues de él los demas ingenieros, que no podia reconocerle mientras tal nombramiento no estuviese sancionado por el gobierno constituido en la Península de cualquier forma que este fuere. Dicen los comunicantes que, en estas circunstancias escepcionales, no solo cada provincia, sino cada localidad, puede nombrarse su gobierno: conengamos en esto. ¿Pero de quién ha recibido, en este caso, el pueblo de Al-

maden autorizacion ó poderes para nombrar tambien gobierno ó gefes en un establecimiento industrial, que no es local ni provincial sino de toda la nacion, y quitar los que esta le habia dado? Un pronunciamiento en esta forma, en la época en que se hizo cuando ya la causa de la libertad habia triunfado en toda la nacion, y en Almaden, donde casi todos son empleados en el establecimiento, cuando la junta llegó á extralimitarse de este modo quitándose y poniéndose gefes segun les convino, dando un ejemplo, que los demas empleados inferiores á los que la componian hubieran podido seguir con esposicion de envolver al establecimiento en un caos, ¿no es mas bien una insubordinacion de subalternos para con sus gefes? Estas consideraciones de de órden superior bastan para justificar la conducta del ingeniero director y sus inmediatos.

Dicen tambien los comunicantes que nombraron superintendente á D. José García Rojo, no por ser individuo de la junta, sino porque era una garantia de buen acierto el haber sido destituido del empleo de contador por el ministerio anterior, y ademas se necesitaba que aquel nombramiento recayera en persona que mereciera el mejor concepto público. Esto se dice al público que no puede estar en los detalles de lo que pasa en el establecimiento de minas de Almaden. ¿Por qué se habia quitado á D. José García Rojo su destino de contador? Pregúntese al pueblo de Almaden. ¿Por qué la junta de la capital de provincia le quitó luego el de superintendente apesar de haberle nombrado la de este pueblo? Ademas, D. José García Rojo habia sido destituido de su empleo y vuelto á reponer por el ministerio San Luis ó uno de sus mismas tendencias.

Si quieren nuestros lectores una prueba mas del objeto que se proponia la junta al nombrar, proclamando la moralidad, superintendente á D. José García Rojo, pueden ver otro artículo de nuestro citado número 102, en que nos hacemos cargo de un decreto de dicho señor quitando al director todas ó la mayor parte de sus atribuciones en el establecimiento. Apenas podemos creer que esto lo hiciera solo con el objeto de poder seguir en adelante la marcha que se habia propuesto, sin que nadie le pusiera obstáculos ni le incomodase.

Si el director y los demas ingenieros hubieran reconocido al superintendente nombrado por la junta, que era lo que evidentemente hubiera convenido á sus intereses particulares, aunque los comunicantes, no sabemos con que fundamento, los acusando egoistas, hubieran tenido que autorizar todos sus actos. A nosotros esta sola razon nos sobraria para aplaudir su conducta: nos parece que obrar de otro modo hubiera sido indigno de toda persona que tuviera un poco de pundonor y celo por los intereses que les estaban encomendados. Ya que los ingenieros no han podido hacer otra cosa, y no por culpa suya sino porque no ocupan la posicion natural que les corresponde en aquél establecimiento, hicieron lo que han tratado de hacer todos: querer evitar, en lo posible, que se cometan escándalos, que ellos veian inminentes.

Carbon de piedra en la costa asiática del mar Negro.

Hace unos 17 años que se ha descubierto, ó por mejor decir, que ha llegado á noticia del público científico y comercial la existencia de un estenso criadero de ulla en las inmediaciones de Heraclea en la costa asiática del mar Negro, á mitad de distancia, sobre poco mas ó menos entre el Bósforo y Sinope. Este criadero, con algunas pequeñas interrupciones como siempre acontece, se halla en el dia reconocido en una longitud de 60 millas inglesas (unas 20 leg. esp.) paralelamente á la costa, desde dos leguas al N. E. de Heraclea hasta Anasserah. El terreno pertenece á la época carbonífera propiamente dicha, y la ulla que contiene es de tan buena calidad como la mejor de Inglaterra, segun primer informe del capitán Spratt y confirmado despues por otros comandantes de vapores de la marina inglesa y francesa. Para dar una idea de la estraordinaria abundancia de aquel depósito carbonífero, baste decir que, beneficiado desordenadamente por canteros musulmanes enviados de Constantinopla, hace algunos años que está produciendo en cada uno sobre 35.000 toneladas inglesas de ulla, espendiéndose al precio de una libra esterlina la tonelada, cuando el carbon inglés vale

en Constantinopla tres libras esterlinas cinco chelines. Con este poderoso elemento industrial, no debemos ahora estrañar el que en estos últimos años hayan adelantado tanto los otomanos en la fundicion y alcacion de metales.

El punto mejor situado y el mas abundante en carbon parece ser el valle de Coslou, 18 millas al N. E. de Heraclea, en donde está trabajando una empresa dirigida por ingenieros ingleses y con algunos operarios europeos; con caminos ferrados desde las minas al puerto, y todas las demas condiciones que el arte requiere, pudiendo producir de 400 á 500 toneladas diarias. Los gobiernos inglés y francés mancomunadamente están haciendo en el dia gestiones para que el gobierno turco les permita trabajar por su cuenta, mediante una equitativa retribucion, en aquellos criaderos, y obtener el combustible que necesita su inmensa marina en aquellos mares. El único inconveniente con que se tropieza es la inconcebible indolencia y apatia de los turcos para todo lo que no sea guerrear. Es de esperar, sin embargo, que la constancia y la actividad de los dos gobiernos occidentales, superaran al fin todos los obstáculos, con considerables ventajas y beneficio, no solo para ellos mismos, sino tambien para el comercio de Levante en general y muy particularmente para nuestros establecimientos metalúrgicos de nuestro litoral mediterráneo, que tanto se están resintiendo del subido precio de los carbones.

La indole de nuestro periódico quincenal no nos permite tener al corriente á nuestros lectores, si no con algun retraso, de la desagradable polémica suscitada por los remitidos publicados en el periódico *La Iberia*. Nosotros quisiéramos insertarlos íntegros, porque deseamos su lectura lejos de temerla. Hay acusaciones que llevan en si el sello de la reprobacion pública. Imposibilitados, sin embargo, por su mucha estension, de darles cabida en nuestro periódico nos contentaremos con indicar que lean los números de *La Iberia* correspondientes á los dias 1, 6, 10 y 13 del corriente. Los ingenieros de minas se creyeron en

el deber de protestar contra los supuestos, falsos y calumniosos que en los remitidos anónimos se esplotan. *La Iberia*, sin embargo de su preconizada imparcialidad no ha tenido por conveniente dar publicidad á un comunicado en que más ó menos enérgicamente se defendien los ingenieros á cara descubierta de los ataques del anónimo articulista, y en el que, cualquiera que sean las palabras con que se espresan los que le suscriben, son ellos y no *La Iberia* los responsables. El público juzgará de las razones que dá *La Iberia* para proceder de un modo semejante. Hé aquí el comunicado:

Sr. director de *El Vapor*.

Muy señor nuestro: Rogamos á Vd. se sirva dar cabida en su apreciable periódico al siguiente comunicado que con esta fecha dirigimos al director de *La Iberia* en contestacion á los dos primeros remitidos sobre minas que ha publicado dicho periódico.

Somos de Vd. atentos y S. S. Q. B. S. M.—Joaquin Ezquerria del Bayo.—José Arciniega.—Sergio Yegros.—José de Aldama.—Pedro Sampayo.—Luis Peñuelas.—Cirilo Tornos.

Ni los tribunales ni las leyes dejaron de ser siempre, y donde quiera, instituciones aborrecidas de los criminales; no es de estrañar por lo mismo que haya especuladores de mala fé que, escudados con el nombre de mineros, traten exclusivamente de apoderarse por medio de repugnantes arterias de los descubrimientos del hombre laborioso, del verdadero minero. De aquella clase de personas descuellan muchos por desgracia en todas las comarcas metalíferas, y para ellas son odiosas las leyes, son odiosos los reglamentos, son odiosas cuantas modificaciones en ellos se introducen, y son odiosos en masa los funcionarios y corporaciones encargadas de ponerlas en ejecucion. Para tales personas la mejor legislacion es la que se observaba en la California al dar principio sus esplotaciones de oro; el desórden, el derecho de la fuerza, el sable y la tercerola.

No queremos decir por esto que los artículos á que contestamos hayan sido inspirados por tan despreciable gente, y re-

dactados por alguna pluma vendida ó renegada, porque esto sería una vileza indisculpable. Queremos mas bien suponerlos dictados por una jactancia pueril y pedantesca, no dándoles por consiguiente la importancia que su anónimo autor habrá soñado.

Comienza este declamando como por incidencia contra todas las contribuciones impuestas á la industria minera, como si el comercio, la agricultura y las demas industrias fuesen de mucho peor condicion que aquella y debieran soportar exclusivamente las cargas del estado. La opinion general, el sentido comun y la práctica de todos los paises desechan tan ridícula doctrina.

Al hablar de la creacion de los auxiliares de los ingenieros supone, por torpeza sin duda, porque no puede creerse tamaña mala fé, que es gravosa para los mineros una institucion que tiene por principal objeto el proporcionarles considerables economías, á la par que mayor oportunidad en las operaciones periciales, empleando en las que por su importancia y naturaleza lo permitan una clase de peritos que devengan menores dietas que los ingenieros. Véase, pues, con qué verdad y criterio discurre el articulista.

Lo que dice sobre la equiparacion de los cuerpos de caminos y minas, son chanzas tan sin gracia, son necedades tales que no queremos perder el tiempo en combatir las. Muy distintas eran sus opiniones sobre el particular hace pocos meses.

Hablando el libelista de las funciones de los ingenieros de minas, lleva muy á mal que aquellos visiten periódicamente las minas de su territorio para examinar el estado de sus labores y aconsejar los mejores procedimientos. Dice que esto es absurdo y que equivale á decir que un solo ingeniero debe cuidar de la direccion de centenares de minas. Esto si que es confundir la direccion inmediata de los trabajos con su inspeccion ó revision, y sobre este particular sienta principios tan peregrinos que segun ellos ni los gefes debieran inspeccionar las operaciones de sus subalternos, ni las oficinas tener interventores, ni en Madrid debiera haber arquitectos de villa que inspeccionasen las obras que tengan los arquitectos particulares.

Con la mas refinada mala fé niega el articulista los buenos servicios que los ingenieros del gobierno han prestado y están prestando á la industria: decimos con la mas refinada mala fé, porque sabe muy bien que muchas minas de importancia y algunos establecimientos metalúrgicos están dirigidos por dichos ingenieros con escelentes resultados por mas que maliciosamente aparente negarlo *nuestro imparcial y generoso adversario*. Tan injusto y falto de verdad es al suponer mal dirigidos los establecimientos del estado y desconocer las grandes mejoras introducidas en los de Rio-Tinto y Linares desde que están á cargo del cuerpo de ingenieros de minas.

Es igualmente falso y una vulgaridad ridícula cuanto se dice sobre pronósticos desfavorables hechos por los ingenieros sobre las minas de Cartagena, y los escoriales de aquel distrito: al contrario, á unas y otros se les dió toda la importancia que merecian como se puede probar con multitud de documentos fehacientes.

Se atreve descaradamente el articulista á decir que los mineros se oponen á reconocer á los ingenieros del cuerpo como directores de sus establecimientos cuando sabe él, lo mismo que todo el mundo, que el gobierno ha tenido que suspender las licencias que se les concedian para entrar al servicio de los establecimientos particulares; porque apenas bastaban ya todos los individuos de esta corporacion para cubrir las demandas hechas por las empresas mineras. Cuando con tanta insolencia se desfiguran los hechos, es difícil contestar sin exaltarse. Para evitarlo suspendemos aquí nuestra contestacion despues de haber demostrado la falsedad de los dos citados artículos dictados por la venganza y la hipocresia, pero no renunciamos á continuar oportunamente nuestra emprendida tarea y á señalar al público, si es necesario, al autor de este indecoroso escrito con las circunstancias que han dado ocasion á tan vilipendioso engendro.



Comunicado.

Avila 12 de setiembre de 1854.

Señor director de la Revista Minera.

Muy señor mio: con fecha 5 del actual diriji á varios diarios de Madrid las siguientes líneas que ruego á V. se sirva insertar en el próximo número de *La Revista*; por cuyo obsequio le quedará obligado su atento y afectísimo S. S. Q. B. S. M. = *Juan Lorenzo de Madariaga.*

En los números 102 y 103 de *La Revista Minera*, publicados en los días 15 de agosto último y 1.º del corriente, se han insertado dos artículos, no suscritos, con el título de «Apuntes para el estudio y reformas que demanda el establecimiento de minas de azogue de Almaden» que en mi juicio y en el de varias personas mas conocedoras de aquellas minas, y tan interesadas en su progreso, contienen equivocaciones en los cálculos de los costes de algunos efectos, la falta de esplicacion en muchos puntos, é ideas inconvenientes sobre la reforma de aquel establecimiento.

Se permite tambien el desconocido articulista de *La Revista Minera*, hacer duras calificaciones de la administracion de las minas, citándola como principal causa de los abusos que se cometen.

Para demostrar cuán inexacto ha estado el autor de «Los Apuntes» se ocupa en escribir una estensa contestacion á sus artículos una persona con quien estoy en perfecta identidad de ideas sobre el particular. Y á fin de que la inevitable tardanza, que sufrirá la publicacion por las condiciones de *La Revista*, que no se escribe mas que dos veces al mes, no perjudique al buen nombre de los empleados de las minas de Almaden, ni á la exactitud de los juicios que se vayan formando sobre aquella administracion, y sobre la manera de reformar el establecimiento, me atrevo á llamar la atencion del público y del gobierno, suplicando á cuantos lean *La Revista Minera*, que suspendan el suyo hasta que se publique la contestacion que saldrá á luz lo mas pronto posible.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—***—

Memoria de las minas y fábrica de la Sociedad Minera LA VICTORIA, por su director D. Juan Inza (1).

La empresa *La Victoria* posee en el término de Almodovar del Campo, provincia de Ciudad Real, las minas que se expresan en la adjunta relacion con un total de 14 pertenencias, que podrán ascender á 16, elevando á registro el permiso sin nombre que figura en dicha relacion.

Las 6 primeras minas se encuentran agrupadas en los Donados de la citada villa, y la última dista tres leguas del grupo de las demas.

Todas ellas tienen trabajos de mas ó menos consideracion, y las cuatro primeras franquean varios filones de galena argentífera. La última tiene descubierto uno de mineral esclusivamente plomizo.

Los principales yacimientos ó criaderos descubiertos en el grupo son tres, cuyas direcciones no concuerdan para poderlos suponer distintos, pero pertenecientes al mismo sistema: todo conduce á creer que son mas bien ramales de un cuerpo ó línea principal á que deben reunirse en profundidad, toda vez que la completa identidad en la naturaleza de sus minerales y en la del terreno demuestra la mas íntima conexion en estos destellos de la misma accion fecundante.

La marcha convergente bien reconocida en dos de estas líneas, hace esperar que su punto de reunion no diste mucho del

(1) Esta memoria, que nos ha sido remitida por nuestro apreciable consocio el autor, ha sido leida en junta general de accionistas, celebrada en Pamplona en 20 de julio último.

gran pozo maestro que se ahonda en San Juan Evangelista.

Ademas de estos tres principales filones ó bien sean ramificaciones de uno mismo, existen otros ya de igual naturaleza, ya de diferente testura y composicion quimica.

Mina San Fernando.

Sobre la linea ó hilo que se considera como principal están situadas las tres pertenencias de San Fernando en direccion E. N. E. á O. S. O. La longitud reconocida de este filon, tanto por labores continuas que se extienden á 300 varas en San Fernando y 100 en San Juan, como por trabajos salteados no baja de mil varas, siendo probable que continúe mucho mas principalmente al S. O. del punto de reunion de dos vetas. En el sentido opuesto ó sea al N. E. este criadero se divide en dos ramificaciones que entran en las pertenencias de la empresa *La Navarra*.—Su inclinacion es de 62° al N. E. Su potencia media de 12 pulgadas: varia desde 5 pies hasta una veta de muy poco espesor. La metalizacion ó ennoblecimiento de este filon está sujeto á iguales variaciones, como sucede en todos los criaderos ricos conocidos, pero la gran longitud que recorre dentro de las pertenencias de la misma empresa disimula un tanto esta inconstancia.

Los minerales constituyentes de este criadero son galenas argentíferas de diferentes aspectos y estructura, pero casi siempre de grano fino ó aceradas, rara vez de hoja ancha, manifestando en sus hoquedades hermosas cristalizaciones de carbonato y sulfo-carbonatos plomizos, diamantinos y transparentes ó opacos y anacarados. Minerales de plata como sulfuro, cloruro, y sin duda otras diferentes combinaciones se presentan intimamente unidas al sulfuro plomizo, y apenas se aislan para poderlas caracterizar mineralógicamente. La ganga ó matriz es cuarzosa y cuarzos-arcillosa.

El contenido en plomo-plata de estos minerales puede graduarse en 25 por 100, y la ley de los plomos procedentes de su fundicion en 15 onzas de plata por quintal de plomo de obra.

La profundidad que alcanzan las labores de San Fernando no pasa de 45 varas dividida en dos pisos que se comunican por dos

pozos interiores destinados á la preparacion de los macizos y arranque de minerales, por otro que parte desde la superficie y baja con el filon hasta la planta del 2.° piso, relacionándose todas estas labores por medio de galerías transversales con un pozo maestro vertical abierto sobre el pendiente del criadero, con destino á la estraccion de aguas y materiales sólidos, y provisto ademas de escaleras para la circulacion de los trabajadores.

Puede graduarse que la tercera parte de la estension del criadero franqueado hasta el dia se encuentra perfectamente metalizada, por manera que el volúmen de mineral reconocido se halla representado por un prisma rectangular de 100 varas de longitud, un pie de latitud y unas 25 varas de altura ó profundidad, resultando un volúmen de 835 $\frac{1}{3}$ varas cúbicas de mena. Admitiendo el peso de 246 arrobas por vara cúbica de mineral en el filon resulta que los mazizos reconocidos en San Fernando hasta el suelo del 2.° piso contienen 205000 arrobas.

La parte de macizos esplotada en la presente campaña equivale proximamente á 36 varas de longitud con 9 de profundidad, abiertas en parte del criadero en que puede reputarse la mitad perfectamente metalizada.

Debe advertirse que las escorias de plomo pobre que como fundente se han añadido al mineral durante algun tiempo, disminuyen su ley, y que el residuo que contiene el escorial de las fundiciones de los minerales ricos de San Fernando, sobre esceder algun tanto á la parte de este metal que se les ha añadido en escorias antiguas pobres, encierra mucho mas plata que el de estas.

Ademas de las labores continuas que en esta mina se extienden, segun se ha indicado á una longitud de 300 varas, y cuyo desarrollo no baja de 500 hay otros trabajos situados al N. E. de aquellos, que consisten en un pozo vertical de 55 varas de profundidad abierto sobre el pendiente de la linea del criadero: una traviesa de 11 varas y una galería en direccion á San Fernando con igual longitud, sobre las indicaciones que manifiestan la continuacion del filon en este sentido, y cuyo ennoblecimiento parece deber presentarse á mayor hondura.

De esta sucinta reseña de la mina de San Fernando se de-

duce inmediatamente la posibilidad de hacerse arranques de alguna consideracion, pero sin excederse de los limites que dictan la prudencia y las reglas previsoras del arte.

Conviene ante todo dar el mayor impulso á las labores en profundidad, para reconocer la parte mas interesante del criadero, asegurar su porvenir y preparar un inmenso campo de explotacion, del que se puedan estraer con órden y economía grandes masas de mineral. Esto sin perjuicio de la cantidad que puedan consumir tres hornos.

Una estraccion de 600 quintales mensuales podrá conseguirse muy pronto, conciliando las necesidades presentes con las indeclinables exigencias del porvenir.

Mina San Juan Evangelista.

En la continuacion al S. O. de San Fernando existe contiguo el registro de San Juan Evangelista, cuyas labores se componen

1.° De un pozo inclinado de 22 varas sobre la prolongacion del filon.

2.° De dos galerías de direccion, una de 50 varas con rumbo á San Fernando, y otra de las mismas dimensiones en sentido contrario, ambas á la profundidad del primer piso, llevando descubierto el filon regularmente metalizado.

3.° De una transversal de 66 varas, que corta la cabeza de un filon convergente al primero, y que puede muy bien ser el de San Pablo.

4.° En fin de un hermoso pozo maestro al servicio de todo el grupo de labores á grandes profundidades. Este pozo que hoy tiene solo 29 varas está perfectamente revestido de ladrillo con todas las condiciones de un pozo de primer órden.

Mina Monte-Cristo.

Está situada sobre una série de filoncitos que forman una especie de red ó stockverg, pero que tienden á constituir una línea de E. á O. en cuyo sentido se presenta la veta mas gruesa de todas ellas con una potencia media de 3 pulgadas de galena acerada, que contiene igual cantidad de plata que la de San Fernando.

Constan sus escavaciones de un pozo vertical de $29\frac{1}{2}$ varas, de una galería transversal al N. de 25 varas, otra al E. de $2\frac{1}{2}$ y de una caña longitudinal de 80.

El exámen detenido de este criadero hace creer que debe ser un derrame ó ramificacion de San Fernando.

Mina San Pablo.

Sobre la tercera línea notable arriba mencionada se halla San Pablo poniendo de manifiesto un tercer criadero de galena argentífera muy fina y tan rica, como las anteriores, cuyo rumbo es de E. á O., su potencia media de 3 pulgadas.

Marcha á encontrarse con el de San Fernando ó de S. Juan Evangelista, que es el mismo, no lejos del pozo maestro de esta. Tiene un pozo vertical de 27 varas de cuyo fondo parte una traviesa de reconocimiento de 58 varas, y desde esta una galería de 15 sobre el criadero.

San José.

Al hilo del filon de San Juan Evangelista y en la continuacion de las pertenencias de este se encuentran abiertas las labores de San José, que constan de un pozo vertical de $28\frac{1}{2}$ varas, de cuyo fondo ó caldera rompen dos galerías de investigacion, una al N. y otra al S. esta de 58 varas y de 58 aquella, sin que se hayan descubierto hasta ahora, mas que algunos indicios de mineral, pero no la continuacion del filon, que se desea franquear en aquel punto, cuya altura ó desnivel sobre San Juan es bastante notable, pudiendo ser muy bien esta una razon para que el mineral ó criadero vaya mas profundo.

Investigacion sin nombre.

En el sentido probable del criadero de Montecristo hay abierto un pozo vertical de investigacion hasta la profundidad de 16 varas, cuya labor investigatoria, suspendida hace algun tiempo, no ha dado todavía señales de criadero.

San Juan ó El Sapo.

A media legua de Almodovar tiene esta empresa un registro

sobre un criadero exclusivamente plomizo, que se manifiesta con muy buenos indicios de abundancia, y cuyo mineral por su estremada fusibilidad, podrá ser un elemento precioso para mezclarlo con las menas ricas en plata.

Beneficio de los minerales de San Fernando, etc., en la fábrica de La Victoria.

Estos minerales, como todos los del grupo de minas pertenecientes á esta empresa, consisten esencialmente en galenas argentíferas con ganga ó matriz silíceas: tienen la mayor analogía con los de las minas ricas de Almagrera. Su fusibilidad es un tanto menor que la de estos, por la circunstancia de carecer casi completamente de hierro, que mezclado íntimamente con los demás elementos constituyentes, contribuiría poderosamente á la vitrificación de los acompañantes cuarzosos.

Su tratamiento metalúrgico es igualmente análogo y aun idéntico al que al fin tuvo que establecerse definitivamente en aquel distrito, despues de muchas tentativas infructuosas que se hicieron para aclimatar procedimientos, que surten buenos resultados en otras circunstancias y localidades, pero que se reconocieron inaplicables á aquellas.

Por un simple machaqueo á mano se reduce el mineral recio á un tamaño, que no pasa de pulgada y media cúbicas, acompañando á esta trituración el correspondiente apartado ó clasificación. El mineral menudo, que sale mezclado con tierras procedentes de la caja del criadero, y el que de cualquier modo se reduce á un grado de tenuidad mucho mayor, se lava en cuba por medio de harneros metálicos.

Despues de estas sencillas preparaciones mecánicas que no conviene aumentar para obtener mayor concentración, se someten tanto el mineral recio, como el lavado ó schlich, á la fundición en hornos de manga, bien sea despues de una calcinación lenta en montones cerrados, ó bien sin prévia calcinación. Esta última operación, indispensable en la mayor parte de los minerales sulfurados, no es de absoluta necesidad en los de San Fernando, aunque siempre parece advertirse una pequeña ven-

taja en la fundición de estos minerales calcinados sobre la de los crudos.

Siendo preciso para la separación del plomo-plata de las materias terrosas acompañantes del mineral íntimamente unidas, hacer entrar estas en completa fusión, al propio tiempo que las reacciones químicas le despojan de los elementos mineralizantes ó metalóides, como el azufre, etc., para que el metal reducido pueda incorporarse en el fondo del horno, atravesando mecánicamente toda la masa que, á no estar líquida, lo retendría enclavado y aislado en pequeños glóbulos; y careciendo de fusibilidad, á la temperatura que producen los hornos, el cuarzo acompañante y demás sustancias silíceas ó silíceo-aluminosas, hay que añadir los materiales básicos baratos, que produzcan un vidrio ó silicato, que adquiera la suficiente fluidez: tal es el papel de la mena de hierro y la cal ó piedra caliza, que se emplean con pleno éxito. Pero como estas sustancias básicas, que se añaden, si bien producen la liquefacción de toda la masa del mineral, aumentan al propio tiempo la cantidad de materia estéril, absorbiendo alguna pequeña parte del producto, convendría asociar estos minerales ricos en plata con otros esencialmente plomizos, puros, ó con pequeña cantidad de ganga caliza ó ferruginosa, en cuyo caso se aumentaría considerablemente la escala de fundición, depurando á la vez mas la mena, cuya plata en contacto con mayor cantidad de plomo, abandonaríase mas fácil y completamente la escoria ó gacha.

Este es el único paso que hay que dar en el beneficio de los minerales de San Fernando, sin que sea posible aumentar de otra manera los resultados cuantitativos de las fundiciones.

La empresa debe pues pensar seriamente en adquirir minerales plomizos, de los que existen en el país, y en cuya adquisición nadie puede luchar económicamente con ella, por la sencilla razón de que siendo su principal objeto facilitar y ensanchar el campo del beneficio de sus minerales de plata, y no pudiendo cualesquiera otras, que exclusivamente se dediquen al beneficio de plomos, renunciar el único objeto de su especulación, tendrían que cejar ante la superioridad de la empresa, que, en último apuro pueden sin perjuicio de sus intereses dar por aque-

los todo el valor intrínseco de los plomos. Además el criadero de San Juan descubierto formalmente, es probable suministre cantidades no despreciables de mineral eminentemente plomizo y fusible.

Los de San Serafin calcinados en los hornos que la empresa tiene montados, pueden suministrar por la pirita que encierran un elemento de fundicion, al propio tiempo que ellos ganen no poco en esta mezcla, convirtiendo en provechoso un acompañante en sí perjudicial.

Realizando las combinaciones, que se acaban de indicar, puede triplicarse y aun cuadruplicarse el resultado de la fundicion. La disposicion de los hornos, la naturaleza de los combustibles y la fuerza motriz de la máquina de viento, se prestan ampliamente á estas operaciones metalúrgicas en grande escala, teniendo además con la mayor abundancia dentro de las pertenencias mismas de la empresa materiales refractarios, cuya excelente calidad no queda en zaga de los mejores ingleses.

NOMBRES DE LAS MINAS.	PERTENENCIAS.	TERMINO JURISDICCIO- NAL DONDE RADICAN.
San Fernando.	5	Almodovar del campo.
S. Juan Evangelista.	2	Idem.
Monte-Cristo.	2	Idem.
San Pablo.	3	Idem.
San José.	1	Idem.
Sin nombre.	1	Idem.
San Juan ó El Sapo.	2	Idem.

Suponiendo en actividad constante cinco de los seis hornos de la fábrica, puede contarse con un resultado diario en plomo-plata de 80 á 100 quintales.

La desplatacion se hace por medio de dos hornos de copela del sistema inglés, dispuestos de manera que pasan fácilmente cada uno 70 quintales de plomo por veinte y cuatro horas. De manera que teniendo presente la operacion del afino de la plata y el tiempo necesario para reponer y caldear las plazas ó copelas, puede contarse con un medio seguro de desplatar diariamente los 100 quintales de plomo de obra.

La reduccion á excelente plomo de comercio, del litargirio precedente de la copelacion, se efectua en un pequeño horno de manga de los llamados escoceses que produce 50 quintales de plomo en diez horas. Es además muy sencillo establecer otro escoces con un costo de muy poca consideracion.

JUAN INZA.

ESTADO DE SUS ESPEDIENTES.	MINAS COLINDANTES.	IDEM PRÓXIMAS.
Pendiente de posesion.	S. Juan Evang. ^a	S. Fernando y S. Juan E. Monte-Cristo.
Id. de demarcacion.	San Fernando.	
Id. de posesion.	S. Juan Evang. ^a	
Id. de demarcacion.	S. Juan Evang. ^a	
Permiso para investigar.	S. Juan Evang. ^a	
Id. id.	S. Juan Evang. ^a	
Registro.	La Cruz.	

Memoria presentada á la Sociedad Collantes, Murga y Compañía sobre la mina titulada La Luisiana, sita en las Rozas, provincia de Santander, por el ingeniero D. Martín de Arce y Villegas.

CAPITULO 1.º—Historia de la mina.

Habiéndose retirado del servicio el oficial de marina D. Luis de Collantes y Fonegra, que en el colegio de Vergara habia estudiado química y mecánica con D. Fausto Elhuyar, y mineralogía con D. Francisco Chabanau, se dedicó á reconocer las cercanías de Reinosa, descubriendo en efecto varios criaderos de diversos minerales, y especialmente de hierro y carbon de piedra, con ánimo de consumir aquel en una ferrería á la catalana de su pertenencia, y de aplicar el carbon y el coke al beneficio de aquel mineral y al consumo de algunas industrias en las provincias inmediatas. Para ello obtuvo en 27 de marzo de 1791, real cédula de concesion de una mina de carbon de piedra en el pueblo de las Rozas, concejo de Valdearroyo, en la confluencia de los rios Vilga y Ebro, á legua y media de Reinosa al Este. Aunque jóven de bastante instruccion en diversas materias y de aventajado talento, en cuya consideracion, como alumno sobresaliente del seminario de Vergara, acompañó en 1785 al profesor de mineralogía D. Fausto Elhuyar, á reconocer los minerales de los Pirineos, de orden del célebre Florida Blanca al tiempo que el mariscal de campo D. Ventura Caro iba á determinar los límites de España y Francia (1), dió á conocer, por los análisis en que frecuentemente se ocupaba, por el uso de la barrena de montaña y otras herramientas apropiadas, por los trabajos en galería y la perforacion de un profundo y costoso pozo en roca dura en busca del carbon á mayor profundidad (donde realmente era mas puro) y por varias aplicaciones en la metalurgia, que no ignoraba la ciencia del minero, ni desma-

(1) Es lástima que no se haya publicado esta Memoria. En mi concepto debe obrar una copia en el Ministerio y otra acaso en poder de la familia de Elhuyar.

yaba ante las dificultades de la época y las que presentaba la situacion de una mina lejos de la costa, en la cual únicamente se consumia aquel combustible. Acaso la direccion dada á las labores no fuese la mas conveniente, supuesta una grande explotacion y suficiente capital, ó la facilidad de dar salida á los carbones superficiales. Pero teniendo en cuenta por una parte que en la concurrencia que habia de sostener con los carbones ingleses y asturianos, mas cercanos del litoral, le era forzoso procurarse carbon mas puro; y por otra, que para explotar los mas profundos por medio de una galería maestra transversal, era menester mayor capital y mas estenso consumo, es de presumir que estas consideraciones le movieron á disponer las labores en los puntos que lo verificó, como mas apropiados á las circunstancias de aquel tiempo. Grandes fueron los esfuerzos que hizo para estender el consumo de sus carbones, como lo logró en bastante escala, relativamente á la época, en la fábrica de hilados del duque del Infantado en Torrelavega, en las funderies del duque de Granada en Iraéta y en Santander, Bilbao, San Sebastian, Málaga y Barcelona. Para ello y sostener la competencia con los carbones de Asturias, mas próximos á la costa, y con los ingleses, le fué preciso por una parte esmerarse en la explotacion á fin de obtener carbones puros; y por otra establecer al pié de mina el moderadísimo precio de un real en quintal macho de 155 libras; en el puerto de la Requejada á 7½ rs. el mismo quintal, libre de portazgo, de que logró esencion real en 1795 (1). Tambien trató de introducir su consumo en las reales fábricas de la Cabada, el Ferrol y maestranza de Segovia, haciéndose en el primer punto ensayos comparativos de este carbon con los que por entonces se explotaban en Asturias, resultando de mejor calidad el de las Rozas. La temprana muerte de D. Luis de Collantes en 1807 arrebató á la patria un probó

(1) En la *Gaceta* de Madrid 1792, núm. 63, capítulo de Madrid, se hallará la recompensa concedida á otro descubridor de minas de carbon en Asturias. Lo que si está averiguado es que por aquel tiempo se concedió la cruz pensionada de Carlos III á unos descubridores de tales minas en Asturias.

ciudadano de ideas liberales, y á la industria minera uno de los mas activos é instruidos propagadores.

No fueron estériles, sin embargo, sus desvelos; pues arraigada la afición minera en su familia, primero su viuda Doña Brígida Bustamante, señora de claro talento y no vulgar instrucción, y despues sus hijos, continuaron en el mismo empeño en la introduccion de este poderoso agente de la industria, venciendo la preocupacion comun, en ninguna parte mas arraigada que en el interior de España. Con este objeto, á mas de algunas expediciones á Bilbao á una fábrica de azucar de remolacha en Fardajos (junto á Burgos) y de consumirse en algunas fraguas del pais, habiendo regresado el esclarecido D. Gregorio Gonzalez Azaola de su viage á Francia, comisionado por el gobierno para traer capitalistas extranjeros que establecieran altos hornos en las montañas de Santander ó de Asturias, visitó con Mr. Lesoinne, rico capitalista belga, las minas de las Rozas; y satisfechos de su abundancia y calidad (1) hubieran establecido aquí un alto horno, si los minerales de hierro de las cercanías hubiesen llenado igualmente sus deseos; pero no siendo así, y estando lejos este carbon de la Cabada, donde, por el contrario, hay solamente buen mineral de hierro y magníficos edificios á propósito, abandonaron tambien aquel punto y pasaron á establecerse en Asturias, adquiriendo las minas de carbon de Avilés, con la mira del alto horno, que sin embargo no se estableció en Asturias por entonces.

Posteriormente, descubiertas nuevas minas de carbon y de mejor calidad, en Asturias, mas próximas á la costa, quedó escluido el carbon de Las Rozas del consumo del litoral; y habiendo pocas industria en las provincias del interior á que destinarle, y una suma repugnancia á usarle en las existentes, tuvo que abandonarse.

Registrada de nuevo en 1838 por D. Antonio de Collantes para sí y sus hermanos, volvió á tomar nueva vida desde 1841, consumiéndose su carbon en la fábrica de papel continuo de Burgos y en otros usos, especialmente desde 1843, bajo la

(1) Así consta en algunos manuscritos consultados.

acertada direccion, primero del maestro belga, D. Godofredo Rossembaum; y despues, del acreditado ingeniero D. Armando Nagelmackers, tambien belga, que dispuso una galería transversal á 20 piés sobre el nivel del Ebro en su confluencia con el Vilga, que debia servir para el desagüe, extraccion y ventilacion, atacando de este modo la capa carbonifera por el punto mas bajo, pudiendo establecer talleres á derecha é izquierda en caso necesario. Conociendo los señores Collantes-hermanos que este carbon por su poca pureza, y especialmente por la distancia á la costa, donde el consumo es mayor, no podia competir con los carbones de Asturias ni con los ingleses; y habiendo por esta época descubierto la misma compañía y otras empresas el riquísimo criadero de Barruelo de Santullan y Orbó, cuyos carbones mas puros y mas cercanos al interior de Castilla se atraerian el consumo de la industria que se iba despertando, aunque perezosamente en estas provincias, pensaron desde luego aprovechar la abundancia del carbon de las Rozas, planteando en su inmediacion alguna fábrica que lo consumiese. Al efecto se propusieron primeramente establecer un alto horno para utilizar tambien las minas de hierro cercanas, algunas de ellas descubiertas por su padre, y otras por el D. Antonio, cuyos minerales fueron ensayados con buen éxito por las vias seca y húmeda. Pero habiendo resultado despues de muchas pruebas en varias clases de hornos y por varios métodos que el carbon de esta mina produce coke de mala calidad, hubo, despues de bien estudiada la materia, formados los presupuestos y preparados los capitales, que renunciar al pensamiento del alto horno. En su lugar, y habiéndose retirado por este tiempo de las Cortes y de la vida pública con todo el partido progresista á que pertenecian, los dos hermanos D. Luis y D. Antonio de Collantes, entregándose mas de lleno á la industria minera, construyeron en 1844 y 45, asociados del capitalista D. Mateo Murga y algun otro, bajo la denominacion de *La Luisiana* por respetos al descubridor de la mina, una gran fábrica de vidrios planos, fanales y botellas, que sin embargo de varios contratiempos, unos inherentes á toda industria nueva, otros accidentales, como la ruina que sufrieron las obras antes de su conclusion, el

hundimiento en Cerezo del terreno en que estaba otra fábrica de sulfato sódico perteneciente á la misma compañía, y otros, en fin, hijos de la inesperienza, ha logrado un notable desarrollo, perfeccionando sus productos y abaratando en una mitad los precios que antes tenían.

No es demás advertir que al constituirse esta fábrica despues de poner en metálico cierto capital los señores Collantes-hermanos, se escrituró que surtirían perpetuamente á la misma del carbon de sus minas á 16 cuartos el quintal de 100 libras puesto en los almacenes de aquella. Pero á instancia de sus consocios, despues de ver estos los productos de las minas, se incorporaron á la compañía las cuatro pertenencias de que consta, valuándolas en 35,000 duros. Y tambien cedieron aquellos á la sociedad la parte y derechos que tenían en las minas de sulfato de sosa y su fábrica, pertenecientes en Cerezo de Rio-Tiron á los señores Collantes, Torres y compañía, de cuyo sulfato se surtia y sigue surtiéndose la fábrica de vidrio *La Luisiana*, habiéndose abandonado despues de la primera campaña el sulfato sódico francés.

Don Luis de Collantes tuvo la gloria de ser el primero que aplicó á su fábrica, como fundente, el sulfato de sosa de las ricas minas de Cerezo (Burgos) al principio cristalizado y despues calcinado en la fábrica de las Rozas, y últimamente en la cristalización y calcinación establecida en Cerezo; aplicación que, aunque no sea prontamente, lograron tambien despues las vidrieras de Gijón, la Coruña y otras, libertando así á las nacionales del tributo que antes pagaban con mengua de la industria indígena al sulfato sódico estrangero.

La mina de *Las Rozas* despertó en 1844 la afición minera en todas las provincias inmediatas, dió ocasion al descubrimiento y laboreo, entre otras muchas, del riquísimo criadero carbonífero de Orbó y *Barruelo de Santullán*; poderoso agente que hará florecer mil y mil industrias en las hoy inanimadas provincias castellanas.

Por último, considero que debe servir de provechoso ejemplo en la industria minera, el lisonjero resultado que con moderado capital han obtenido en sus diferentes empresas los seño-

res Collantes-hermanos (siendo aun mas brillante el porvenir que les aguarda), por el buen juicio, actividad y perseverancia de que han dado tan insignes pruebas, sin desmayar en diez años ante ningun género de dificultades. Gloria, en verdad, tan grande como la que puede alcanzarse en el campo de la política, menos disputada y esenta de sinsabor y pesar; pues sobre servir la fortuna adquirida en la esfera industrial de poderoso estímulo á otros para seguir su ejemplo desarrollando la economía y el trabajo, fuentes de moralidad y prosperidad pública, los beneficios derramados por la compañía Collantes-hermanos, así en provecho del consumidor y de otras industrias productoras, como de la multitud de familias que con sus luces, su trabajo y sus capitales sostienen en *Las Rozas*, en Cerezo, en Barruelo y en otros puntos, colocándoles en primera línea entre los industriales españoles, les han hecho dignos de la gratitud del país. En cuanto á mí, creo haber cumplido mi deber, apreciando con justicia los trabajos de los que me han precedido, dejando á los que vengan detrás, que califiquen los míos y vean si son ó no dignas de mencionarse las mejoras que en el corto tiempo que llevo de ingeniero director de la mina y fábrica, haya logrado ó logre en lo sucesivo, mejoras por cierto difíciles de obtener y de notar en un establecimiento que ha llegado ya á un estado regular de perfección.

CAPITULO 2.º—*Observaciones geológicas.*

Dos leguas al Este de Fontibre (Fons Iberi), y muy cerca del pueblo llamado Horna, se empiezan á reconocer capas alternantes de arenisca conglomerada y arcilla correspondientes al miembro inferior (arenisca verde) del grupo cretáceo que continúan denudadas hasta la Vilga, ó sea en una estension de otras dos leguas próximamente. En toda la distancia que media entre estos dos puntos, se reconoce sin dificultad la constante dirección é inclinación de los estratos. Marchando desde Horna al Este, y siguiendo la dirección de los rios Ebro y Vilga, descubriremos á la izquierda otra série de estratos de caliza en posición concordante, que asoman en la cúspide de una colina.

de 200 piés de elevacion; formando en la parte del Sur un escarpe repentino ó cortadura de 20 á 30 piés.

La inclinacion de todas estas capas es 30° próximamente, su direccion Este 28° Sur, y buzan al Norte 28° Este. La denudacion ha sustraído gran parte de estas rocas en las cuencas actuales respectivas de los dos rios; pero, como se deja conocer, tan solo es una pequeña porcion de la cuenca del Ebro, puesto que antes de concluir su dilatada carrera en Tortosa, debia necesariamente atravesar otras formaciones.

Por último, como complemento de la parte reconocible de esta formacion se observan: 1.º, estratos de una caliza de color gris azulado, marchando desde el pueblo de Arroyo hácia el molino de Montes-Claros; y 2.º, nuevas capas de arenisca: las cuales, en mi entender, son el limite inferior de este grupo.

Estas capas yacen inmediatamente debajo de las de arenisca, carbon, arcillas, conglomerados cuarzosos, y caliza litográfica; si bien conservan todas ellas el paralelismo geológico, que casi por sí solo bastaria para considerarlas como formadas en un mismo período si no vinieran á fortificar esta opinion otras observaciones no menos concluyentes.

Manifestada, pues, aunque sucintamente la posicion de las capas, pasemos á describir algunos de los caractéres mas notables; y para seguir algun método empecemos por órden descendente, ó sea de las superiores, y por consiguiente mas modernas, á inferiores y mas antiguas.

Caliza litográfica. Esta roca es compacta, de fractura concoide y de un color blanco amarillento. Su dureza la hace apropiado para construccion, y la circunstancia de ser pura, proporciona á la fábrica de vidrio (calcinándola primero con objeto de desprender el ácido carbónico), un fundente muy esencial; y digo esencial, porque á la cal mezclada en porcion conveniente, es debida casi esclusivamente la propiedad que tiene el vidrio de no romperse por las alternativas del calor y frio y la de permitir el corte con el diamante.

La célebre caliza de Solenhofen es muy parecida á esta en sus caractéres fisicos; pero no por eso ha de pertenecer al grupo oolítico como aquella; puesto que el estar en posicion con-

cordante respecto á las otras capas de que nos vamos á ocupar inmediatamente, y el hallarse encima de todas, son razones mas que suficientes para no admitir tal suposicion; y por otra parte, ¿no han probado ya los señores Boblaye y Virlet, que la caliza litográfica de la Morea pertenece al sistema cretáceo? Pues entonces, ¿qué duda nos puede quedar para no considerar á esta caliza como miembro superior del grupo cretáceo (aunque hasta ahora se haya creído que no podia pertenecer), al menos en esta localidad? La potencia de estas capas es próximamente de 1,500 piés castellanos.

Arenisca. Las capas de arenisca son de color amarillo rojizo mas ó menos intenso, segun la porcion de hierro que entra en su composicion. La coherencia de los granos de sílice que la constituyen es tambien muy variable: en algunos puntos se extrae para la confeccion de morteros, sin mas herramienta que un azadon, al paso que en otros hay necesidad de cuñas y aun barrenos para destacar los trozos que se destinan á la construccion. En la villa de Reinosa se construyen muchos edificios con esta piedra empleada como sillería; pues tiene la buena propiedad de endurecerse bastante, transcurrido algun tiempo despues de estraída de la cantera; pero en prueba de la facilidad con que se destaca, basta saber que el arranque de cada pié cúbico no cuesta mas que veinte mrs.

La denudacion producida por los torrentes, manantiales y lluvias (despues de la emersion de estas capas del fondo de las aguas) ha sido probablemente la causa de que se hayan acumulado en la estensa llanura de la Vilga esos grandes depósitos de arenas tan puras como incoherentes, que han servido y sirven de base á la fabricacion del vidrio en Las Rozas, distantes de ella de una á tres leguas, y que indudablemente proceden de estas capas.

Entre los estratos de arenisca, y mas bien formando parte de ellos, se encuentran á menudo otras capas delgadas de arenisca tambien; pero sirviendo de cemento á infinidad de granos de sílice puro ó cuarzo del tamaño de una avellana, y aun tambien del de una nuez. No deja de ser frecuente asimismo el hallar incrustados en la arenisca trozos de pizarra arcillosa, y algunos

leños fosiles, convertidos casi siempre en óxido férrico. Este último fenómeno no es ciertamente muy comun en la clase de terrenos que nos ocupa; pero ¡cuánto mas difícil es concebir los leños fosiles en la creta con pedernales! y sin embargo su existencia está demostrada; pues si tal fenómeno se verificó en un mar tranquilo y probablemente lejos de la costa, con mayor facilidad se admitirá que el poderoso agente de la denudacion pudo arrastrar y precipitar en el fondo del mar inmediato á los continentes coetáneos los troncos que á su impetuoso curso no lograron resistir.

Sobre estas capas de arenisca se hallan situados los pueblos de Horna, Medianedo, Quintanilla, Arroyo, La Aguilera, Las Rozas, Villanueva, Renedo, Llano, Bustamante y la fábrica de vidrio *La Luisiana*.

Caliza fosilífera. La posicion de esta capa es seguramente notable: se halla entre dos estratos de arenisca de gran potencia; y la de ella no pasa de 15 piés. Se descubrió al abrir el camino que sirve en la actualidad para bajar los carbones desde

la mina á la fábrica, y á la distancia de unos 200 piés de de esta última. Se halla constituida casi esclusivamente de fósiles marinos: he logrado reconocer entre otros, las conchas siguientes: *Catilus Cuvieri*, *Terebrátula Cornea-Sow*; y entre los *Cephalópodos* el *Turrilites Costatus-Autorum* y el *Belemnites mucronatus-Sow*. Calcinada esta roca á elevada temperatura se obtiene cal, aunque algo manchada por el óxido de hierro que la acompaña. Su color es gris azulado, como ya hemos indicado; pero observándola con detencion, se notará tambien que la parte que formó en otro tiempo la concha, aunque se halla en la actualidad compuesta de carbonato de cal, no es amorfo, sino cristalizado. Es tal su dureza que no se ha empleado en la fábrica de vidrio otra clase de roca para la mampostería de la gran nave, cuyos muros tienen una elevacion de mas de cuarenta piés, ni para las paredes de los demás edificios anejos á ella.

(Se continuará.)

ESTADÍSTICA.

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.	
300	460	920	800	200	40	92	1	8	73	54	75	»	»

to de Adra en agosto último á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De Litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
611	488	80	428	21945	28159	29344	95	88954 31

Adra 26 de agosto de 1854.

Copelaciones de plata-pasta verificadas en Concentracion: en agosto último.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
2	16,340	18,245	De Linares, Contratistas, Almería, Motril y Cartagena.	1,403	5

Adra 31 de agosto de 1854.

Nota sobre la constitucion geológica de la provincia de Segovia, por D. Casiano de Prado. (Bull. de la Soc. geol. de France, 6 marzo, 1854.

La divisoria de la cadena de Guadarrama separa la provincia de Segovia, que se halla en la cuenca hidrográfica del Duero, de la de Madrid, que corresponde á la cuenca del Tajo. Una y otra provincia se componen de los mismos terrenos, es decir, del terreno granítico, del gneisico, del siluriano, del cretáceo, del terciario de agua dulce y del diluvium. En la de Segovia hay ademas uno ó dos pedazos aislados de trias. En el mapa geológico que de ella he levantado, he señalado con un mismo color los terrenos cristalinos, como lo hice en el de la de Madrid. Aun en un mapa de grande escala seria casi imposible distinguirlos con exactitud por medio de colores diferentes, pues están mezclados y confundidos. El gneis se encuentra en contacto unas veces con el granito de la masa general de la cadena, y otras con otro granito mas moderno que le atraviesa bajo diferentes formas. Su estratificacion está tan alterada que no puede decirse nada sobre su direccion general. Con el granito

se encuentra un pórfido eurítico. Cerca de Aragonesas y de Balisa he visto tambien entre la pizarra siluriana y el granito, un pórfido rojo cuarcifero, que en algunos puntos pasa á otro de color verde, de base de pechstein, en el que el feldspato se halla con frecuencia formado por largas fajas, arqueadas á veces y dando muchas vueltas.

En la provincia de Segovia hay muy poca caliza con el gneis: no es como en la de Toledo, y sobre todo como en la de Avila, donde se presenta en bancos de grueso extraordinario. Con mucha frecuencia contiene el gneis en su masa cristales bastante grandes de feldspato que le dan un aspecto glanduloso.

El terreno siluriano se compone, como en la provincia de Madrid, de pizarras y cuarcitas, pero aqui las pizarras son negras, grises ó parduzcas. Las cuarcitas son blancas ó parduzcas, siempre bastante duras, y hasta ahora no he encontrado en ellas fósil alguno. Cuando la pizarra es ampelitosa, contiene muchos graptolites y al mismo tiempo vénulas de amianto sedoso. Camiando al SO. sobre la vertiente NO. de la cadena, se ve que este terreno se prolonga mucho, y le he seguido hasta la provincia de Salamanca, donde contiene calizas sin fósiles; pero en la pizarra se ven los mismos graptolites y el mismo amianto que en la de Segovia, y en las cuarcitas una enorme cantidad de bilobites como en Almaden y Sierra Morena. Grandes perturbaciones ha sufrido la estratificacion del terreno siluriano de la provincia de Segovia, y la cuarcita forma en algunos puntos grandes masas, cuya correspondencia con las pizarras no es muy clara. En el puerto de la Quesera, por el lado de Riaza, el terreno siluriano se ha metamorfozido en el contacto del gneis, al paso que en otros puntos no ha sufrido cambio alguno por el contacto con el granito. Allí la cuarcita se ha convertido casi en cuarzo, pero siempre se distinguen los planos de estratificacion, y ademas se halla atravesada la roca por venillas de verdadero cuarzo. En cuanto á la pizarra, es lustrosa, filamentososa y aun micácea; sin embargo no se puede confundir con la pizarra micácea del terreno de gneis.

El terreno del trias se encuentra solo en uno ó dos puntos aislados en Pradales y Honrubia, en capas horizontales ó poco

inclinadas. Es una arenisca roja, alguna vez verdosa y aun blanquecina en sitios, unas veces con abundancia de cantos rodados y otras arcillosa: no contiene ni caliza, ni yeso ni sal marina como en otras muchas localidades de España; sin embargo por sus caracteres petrográficos y por su relacion de situacion, no puedo separarla de la que tan desenvuelta se halla en las provincias de Guadalajara, Cuenca, Palencia y otras.

El terreno cretáceo toma mayor extensión en la provincia de Segovia que en la de Madrid. Pero de esta no pasa á la de Toledo; ni de aquella á la de Avila, ó por lo menos acaso sea preciso ir hasta la ciudad de Zamora para volverlo á encontrar. Le constituye siempre la creta tobácea con arenas kaolínicas en la base, las cuales faltan en muchos puntos, como en la provincia de Leon. Son bastante abundantes en ella los fósiles, pero hay pocos bien conservados. En las capas superiores he hallado: *Hemiaster Fournelli*, *Ostræa vesicularis*, *Ciclotiles elliptica*, núcleos de *Arca Ligeriensis* y de *Cardium Montonianum*, *Mytilus Ligeriensis*, *Pecten tricostatus*, que he visto tambien en la arenisca verde superior de la provincia de Madrid en el Bellon, y fragmento de *Pinna* y de *Ammonites*. En la parte media, *Lima intermedia*, *L. rothomagensis*, *Avicula cenomannensis*, *Nucleolites lacunosus*, *Echinopsis depressa* ó una especie muy parecida, *Hemiaster Fournelli* un *Fusus*, una *Cardita*, una *Venus*, algunos fragmentos de *Hippurites* y de *Radiolites*, resto de crustáceos y dientes y placas palatales de peces en una arenisca en Sepúlveda. En la parte inferior, formada de arenas kaolínicas, no he visto fósiles en la provincia de Segovia. Los hay en la de Guadalajara, en Atienza, y son los de la parte superior. No existe la creta blanca. Cierto es que se encuentran algunos fósiles de ella, pero siempre mezclados con los de la creta tobácea, y por consiguiente no se les puede considerar como esclusivamente correspondientes á la creta blanca por la sola razon de que correspondan á esta en otras regiones. Hay que notar que la caliza de las capas superiores es casi siempre mas dura que la de las capas siguientes. Se parece bastante á una toba caliza, á veces bastante grosera, y contiene granos gruesos de cuarzo hialino. Faltan en muchos puntos las areniscas,

que alternan en otros con estas calizas. No hay en este terreno margas ni sílex, pero se vé en él yeso en capas en el valle de Fabladillo, á 12 kilómetros al NO. de Sepúlveda, ejemplo único en España hasta el día y bastante raro fuera de ella. Son cretáceas las capas inferiores y superiores al yeso; esto es indudable, á juzgar por los fósiles que he encontrado en unas y otras; están formadas de una caliza idéntica, que aquí tiene un espesor de ochenta metros por lo menos, y que es bastante dura y homogénea. Cerca de su parte superior se ven tres capas de yeso muy puro y sin fósiles, alternando con las de la caliza: hay dos capas de caliza muy estrechas, que desaparecen poco á poco, y queda solo el yeso, formando una capa de un metro de espesor. La estratificación en este sitio es casi horizontal y perfectamente arreglada; no hay por allí ninguna roca plutónica. La caliza de contacto no ofrece señal alguna de metamorfismo: en el yeso no hay ninguna masa ni partícula de caliza y en esta no me han dado los reactivos indicio alguno de ácido sulfúrico, sino en un solo punto en que el contacto de las dos rocas era muy íntimo. No se reconoce la presencia del yeso sino en una extensión de 3 á 4 kilómetros, y es difícil saber si irá mas lejos. Debía proponerme observarle en estos límites, y efectivamente lo he verificado en una de las canteras abiertas para su extracción. Entre dos capas de caliza se halla la del yeso, que concluye repentinamente presentando en su extremo un espacio vacío ó solo hojas grandes de yeso cruzadas y un poco de arcilla roja, y en seguida, al mismo nivel, comienza una capa de caliza. En otro punto de la línea final no he visto ese espacio vacío, sino relleno de una masa esponjosa de cristales blancos microscópicos, que se deshacen fácilmente entre los dedos.

Convendría ahora saber si este yeso se ha formado al mismo tiempo que el terreno en que se encuentra, si es de origen plutónico, ó si no es mas que el resultado de una trasformación del carbonato de cal. M. Dufrenoy cree que solamente en el terreno terciario y en el del trias es evidente la formación del yeso por la via neptuniana: fuera de ellos no admite esta roca en capas, sino en masas mas ó menos considerables y de origen posterior al de los terrenos en que se halla, y cuyas capas

han sido dislocadas por su contacto. M. Frapolli es el geólogo que con mas cuidado ha estudiado este punto en una memoria que leyó á la sociedad geológica en 1847. Hace ver en ella que el yeso se encuentra en capas estratificadas en el terreno cretáceo, en el jurásico y en el tramo permiano, y dice que su produccion es debida unas veces á la accion metamórfica y por via seca, otras á la trasformacion del carbonato de cal en sulfato de la misma base. Cree tambien que en algunos casos se debe á una formacion contemporánea por la via humeda en relacion con la accion plutónica, ó, si se quiere, con la emision de gas sulfuroso del interior de la tierra, en seguida de la sedimentacion de las capas calizas, al mismo tiempo que estas en su contacto con el yeso, fueron trasformadas en dolomia. Pero en el *valle de Fabladillo* tenemos un caso enteramente nuevo. Aquí no hay rocas plutónicas, ni dislocaciones en relacion con ellas ni con el yeso: la caliza del contacto tratada por el fosfato de sosa y el amoniaco, no ha indicado un solo átomo de magnesia; y por otra parte el yeso que en su estremidad he dicho se presenta en una masa de cristales ligeramente unidos entre sí, ó en grandes hojas, y aun la arcilla roja que se ve al fin de la capa, todo indica mas bien su origen por la via húmeda que por la seca. Pero creo que no puede negarse que la sedimentacion del yeso ha tenido lugar, aun en el terreno terciario, de un modo diverso del de las otras rocas. En el centro de Madrid ha atravesado la barrena de montaña por debajo del diluvium por lo menos 150 metros de arcillas terciarias en capas horizontales, mientras que á 1 ó 2 kilómetros al S. las mismas arcillas contienen casi desde la superficie bancos de yeso de un gran espesor: variaciones tan súbitas en una roca compuesta de partículas tan ténues no son muy fáciles de explicar, suponiendo una sedimentacion regular, así como tampoco la formacion de capas á veces muy potentes de *magnesita* y de *silex* que se encuentran muy cerca de allí. Creo que en la produccion del yeso ha habido alguna causa mas ó menos dependiente del interior de la tierra: y acaso tenga eso alguna connexion con otro hecho, y es que no aparece de un modo regular en toda la série de los terrenos. Es muy raro en los terrenos paleozóicos, sobre todo

antes de la época permiana: se encuentra con frecuencia en el trias, escasea en las épocas jurásicas y cretáceas y donde mas abunda es en los periodos eoceno y mioceno para desaparecer despues, segun creo, en las épocas pliocena y actual.

El terreno cretáceo de la provincia de Segovia se encuentra casi siempre en capas horizontales ó poco inclinadas, aun sobre el corte de la cadena de Guadarrama del lado N. E., en Grado; mas examinándolo con cuidado, se vé en algunos puntos que ha sido plegado por una fuerza que ha obrado lateralmente en direccion N. 8° E. S. 8° O., no tomando en cuenta direcciones anormales bastante diferentes de la de la cadena que es N., E. un poco N. Así á la inmediacion de Sepúlveda se ve una meseta en capas horizontales que al N. y S. están plegadas hasta tomar la posicion vertical; por el lado N. se halla el vallecito por donde corre el Duraton, habiendo quedado en él como prueba de la denudacion que ha sufrido el terreno, una masa aislada de caliza tobácea; en el pais se llaman *picozos* las capas que de este modo han permanecido en pié, y esta que ahora cito tiene 16 metros de alto, 12 de largo y 4 de grueso en la parte inferior.

En el valle de Fabladillo hay tambien un pliegue semejante, y se vé otro entre Sepúlveda y Burgomillodo, á la orilla izquierda del rio Duraton. Existen otros muchos pliegues en el terreno cretáceo, pero no he visto nunca que se hayan plegado las capas de arenas kaolínicas; verdad es que faltan en muchos puntos.

El terreno cretáceo en su linea de union con el terreno del gneis ó el granito de la cadena principal se halla en capas que se inclinan, aunque ligeramente, hácia la misma cadena, pero solamente por el lado N. E. en el *pico de Grado* y en el *Torreón de Gallegos*. Mas al S. O. de la provincia, en Segovia y Villacastin, sucede lo contrario; las capas buzan hácia el llano, y aun en el segundo punto es muy fuerte la inclinacion. He observado tambien otra clase de accidentes, cuales son los levantamientos circunscritos á cortos espacios, como las *Vegas de Matute*. Las capas cretáceas se encuentran allí levantadas de todos lados, tomando la forma de un cráter de levantamiento. Lo que

en el medio se vé no es otra cosa sino el terreno del gneis atravesado por diques de un pórfido eurítico negro y por filones muy irregulares de un granito rojo bastante duro. Casi puede decirse que el terreno gneísico ha sufrido un segundo metamorfismo. En algunos puntos el gneis contiene una mica de color verde bronceado, y aun esta forma lechos aparte. Está un poco cariada la caliza blanca sacarina que acompaña al gneis, y creo que esto puede ser un principio de formación de dolomita, porque los ácidos acusan la presencia de una corta cantidad de magnesita. No se vé allá que el terreno cretáceo haya sido atravesado por ninguna roca plutónica; ni aparece metamorfozido por ninguna parte: solamente ví al borde de esta hondonada una capa de arenisca blanca, formada enteramente de pequeños riñones entrelazados, y no sé si esto puede ser un verdadero indicio de metamorfismo. El espacio central, que tiene poco mas ó menos 150 metros de diámetro, está casi todo cubierto de un humus de color rojo y no puedo decir si oculta alguna otra roca plutónica, como es bien posible, pues he visto en las inmediaciones fragmentos no rodados de una anfibolita, pero no en la misma hondonada. Creo sin embargo que el pórfido y el granito rojo, de que he hablado, han salido en una época bastante moderna al través del terreno gneísico, y este ha podido ser levantado bastante á tiempo para hacer que se inclinasen á su alrededor las capas cretáceas.

Problema bien complicado es el del levantamiento de las montañas. Al otro lado de la cadena, en las provincias de Madrid y Guadalajara, no he visto semejantes pliegues en la creta. Son bastante notables estas diferencias, y me ocuparé de ellas nuevamente, cuando haya concluido de estudiar toda la cadena.

El terreno cretáceo se ha depositado sobre el gneis y el granito y aun en algunos puntos sobre el terreno siluriano y sobre el de trias, que ya habian sido profundamente denudados.

El terreno terciario, á escepcion del lado de Grado, se encuentra siempre en capas horizontales, que no se ven en parte alguna plegadas, como las del terreno cretáceo, y ocupa acaso la mitad de la provincia de Segovia, aunque la mayor parte se halla recubierta por el diluvium. Lo mismo que en la de Madrid,

hay muchos fósiles de agua dulce en la caliza que forma siempre su parte superior, pero solo en impresiones ó en fragmentos: en la parte inferior están las arcillas, que tienen una gran potencia; no he encontrado en ellas mas que dos limneas y una hélice bastante mal conservadas. Son con frecuencia un poco margosas, y en algunas localidades pasan á una magnesita gruesa, de color pardusco, de la que se hace algun uso por su resistencia al fuego. Hacia Ayllon y Santivañez, donde falta la caliza superior, se compone el terreno de una arenisca roja parecida á la del trias, pero contiene fragmentos bastante gruesos de caliza jurásica y cretácea, y en Franeos cubre en capas horizontales al terreno cretáceo que se presenta allí á descubierto formando un islote, en capas muy inclinadas. Falta el yeso en todo este terreno, fuera de Linares y Cuellar: aun es mas raro el sílex ó pedernal. En la época de su formación, estaba ya denudado el terreno cretáceo, y se depositó indiferentemente sobre este, sobre el trias, sobre el siluriano y sobre el gneis ó el granito. En la época diluvial fué probablemente cuando tuvo lugar su profunda denudación, sobre todo en el centro de la provincia, donde falta la caliza superior, y donde se le vé casi siempre cubierto por el diluvium. Por el lado del N. subsiste aun esta caliza, y tambien en un islote cerca de Hortavilla. Por el otro lado de la cadena contiene osamentos en muchos sitios: por el lado del Duero no he visto todavía ninguno, pero creo que se encontrarán. En Linares y Santivañez tiene una potencia lo menos de 70 á 80 metros y cerca de Grado se encuentra inclinado 20 grados al E. N. E.: esto quiere decir que por este lado de la cadena ha habido algun movimiento en época bastante moderna.

El diluvium tiene tambien mucho grueso y se parece mucho al de la provincia de Madrid: por el lado de Riaza y de Aillon tiene un color rojo porque allí es en parte el resultado del lavado del terreno del trias. Siempre se compone de arenas, de arcillas y de cantos rodados; pero por el lado N. O., desde la pequeña cadena del centro, consta de arenas finas, movedizas y muy profundas, sobre las que el viagero no puede caminar sin gran dificultad y donde no se vé á veces sino pinabetes en gran-

des estensiones. Me parece que estos depósitos se deben á una segunda accion de las aguas del diluvium en los últimos paroxismos de esta época.

No he encontrado huesos sino en las cavernas de la caliza cretácea en Riaza. Los unos corresponden á la época actual; son una quijada de *Yena* acompañada de otros huesos, cuyas especies viven hoy día en el país, y aun osamentos humanos y fragmentos de alfarería. Cerca de esta caverna he hallado huesos que parece que son un poco mas antiguos: se ven en la masa de una caliza stalagmitica que forma un corto tabique á 3 metros de la entrada de una caverna, en su parte superior: todo lo demás es de caliza cretácea. Estos huesos no son abundantes: yo supongo que la toba caliza rellenaba la entrada de la caverna hasta el nivel del tabique, y que las aguas que salieron del interior de aquella al fin de la época del diluvium, arrastraron la parte que falta: no sé cómo pueda esplicarse este hecho de otro modo.

Esta nota es meramente extracto de una memoria que actualmente se está imprimiendo en Madrid, y que servirá de explicacion al mapa geológico.

C.

VARIEDADES.

No podemos menos de llamar la atencion de nuestros lectores, y especialmente la del entendido señor ministro de Fomento, acerca del artículo inserto en el número 18 de la *Revista* de Obras públicas pidiendo la inmediata supresion de la Escuela preparatoria. Profundamente convencidos de la solidez de cuantos argumentos se exponen para combatirla, y habiendo visto prácticamente que con ella es inminente la ruina de nuestra Escuela especial de minas, cuyas cátedras han permanecido casi desiertas desde la creacion de aquella, unimos nuestros deseos

á los manifestados por tan estimable colega, á fin de que suprimiéndose dicha preparatoria se reforme el reglamento de la enseñanza en la Escuela de minas, aumentando á cinco años su duracion para comprender en los primeros la geometria descriptiva, la mecánica general y los cálculos, aunque con estension mucho menor que en la de caminos, cuyos estudios especiales giran despues sobre la aplicacion de las ciencias matemáticas, mientras que los de minas se desarrollan sobre la base de las ciencias químicas y naturales.

Esperamos que serán atendidas tan justas reclamaciones, con lo cual las tres carreras de caminos, minas y arquitectura serán mas asequibles á los jóvenes estudiosos que desde luego tengan vocacion por cualquiera de ellas.

Tenemos la satisfaccion de anunciar á nuestros lectores que los ingenieros de minas pensionados en el extranjero señores Lasala, Bernaldez y Rua Figueroa están dando inequívocas pruebas de aptitud, aplicacion y amor á la importante carrera á que dedican sus afanes, no menos que de lo acertado de su eleccion, puesto que en el corto periodo que ha transcurrido desde su nombramiento, son varios y de interés los trabajos facultativos que han remitido á la Superioridad, relativos al beneficio del hierro en Málaga y Marbella, explotacion de la ulla y beneficio de los minerales de hierro en Sabero, apuntes sobre las fábricas de hierro y aceros de Mieres y La Barzana (Pola de Lena) y explotacion de la ulla que en ellas se emplea, y finalmente las observaciones que desde Valenciennes han dirigido sobre las minas de carbón de Asturias.

Mucho debe esperarse de unos jóvenes que reúnen circunstancias tan recomendables, y ahora que ya han estudiado los criaderos de carbón mas notables de la Península, continuarán dándonos á conocer los importantes descubrimientos y métodos mas beneficiosos del extranjero, y cuando regresen á su patria importarán un vasto caudal de conocimientos útiles á sí y á la misma.

Reciban pues donde quiera que se hallen las seguridades de

nuestro aprecio y consideracion con el parabien de sus compañeros por su brillante comportamiento, que será para ellos el mas cumplido galardón de sus tareas y estudios.

El valor de los minerales procedentes de Sierra Almagrera ha aumentado notablemente, según nos escribe nuestro correspondiente, sobre todo el del mineral recio; mucho puede contribuir tan importante alza á la prosperidad y desarrollo de la minería en general y muy principalmente á la de dicha Sierra.

Tenemos entendido que el señor ministro de Fomento se ocupa con decidido empeño en el asunto relativo á la carretera de Jadraque á Hiendelaencina. Tiempo era ya de que se tratase seriamente de asunto tan vital para aquella comarca minera, y aun para toda la provincia de Guadalajara, escusado es manifestar su importancia y los grandes beneficios que de su apertura han de obtener el Estado y todos los interesados en la riqueza que encierra tan privilegiado suelo.

Si en todas ocasiones y tiempos es útil, necesario y hasta imprescindible para que adquiera Hiendelaencina la importancia que debe; la construcción de dicho camino, hoy que por las especiales circunstancias que atravesamos, hay tantos cientos de mineros sin sustento, es un deber en el Gobierno el impulsar estos medios de aumentar la riqueza pública, dando ocupación á brazos que la necesidad ó las malas pasiones pueden concitar al desorden y aun al crimen.

Así debe haberlo comprendido el señor ministro de Fomento, cuando, no obstante los inmensos cargos que sobre él pesan, se digna fijar una preferente atención en este objeto.

Celebraremos que esté destinado al señor Lujan el dar este paso mas en beneficio de la minería española, que tanto debe á su celo, inteligencia y patriotismo.

Copiamos de *La Europa*:

«Sabemos que el ingeniero de minas señor D. Felipe Na-

ranjo y Garza, ha sido nombrado vocal de la Junta que ha de formar el proyecto de la nueva ley de minas. Aplaudimos sinceramente este nombramiento, porque la notable ilustración y vastos conocimientos en el ramo que tiene el señor Naranjo, podrán ser útiles á la industria minera en el cargo que se le ha recomendado.»

El ingeniero segundo del Cuerpo de minas D. Eugenio Maffei ha sido ascendido á ingeniero primero del mismo.

El ingeniero primero del Cuerpo D. Manuel Abeleira, oficial de la Junta superior facultativa de minería, ha sido nombrado ayudante secretario de la Escuela especial del ramo.

Según hemos visto en la *Gaceta* de 12 de setiembre último ha caducado el privilegio concedido á D. Mariano de la Cerda por su procedimiento químico para beneficiar los minerales cobrizos, por no haber acreditado en tiempo hábil que ha puesto en práctica su objeto.

En la *Gaceta* de antes de ayer leemos la Real orden que copiamos á continuación, y que no se ha podido insertar en su lugar correspondiente, por hallarse ya en prensa nuestra *Revista*.

Minas.

«Con esta fecha se comunica al gobernador de Almería la Real orden siguiente:

«Vista la consulta elevada á este ministerio por ese gobierno de provincia sobre si puede admitirse en una sola solicitud el denunció de tres minas de las dimensiones determinadas por la ley de 1825, y colindantes entre sí, para formar con ellas una pertenencia de las modernas de 60,000 varas.

«Visto lo informado acerca de la cuestión por la Sección de Fomento del Consejo Real y por la Junta superior facultativa de minería; la Reina (Q. D. G.) se ha servido mandar: Que en cada solicitud de denunció no deba comprenderse mas que el de

una sola mina que haya incurrido en abandono, sin perjuicio de que una vez declarada su caducidad y formalizado el registro pueda designarse y demarcarse hasta el completo de una pertenencia de 60,000 varas cuadradas, si hubiese terreno franco, ó tomando el que falte de otras minas limitrofes que se encuentren abandonadas, bien á instancia de la misma empresa ó de otras de fecha posterior, segun dispone la regla segunda de la Real órden de 24 de enero de 1865. De Real órden lo digo á V. S. para los fines oportunos.»

«Lo que de órden de S. M. traslado á V. S. para su conocimiento y general observancia. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 22 de setiembre de 1854.—Lujan.—Sr. Gobernador de la provincia de...»

ERRATAS

DEL NUMERO ANTERIOR.

Página.	Línea.	Dice.	Léase.
550	4	ó casi dicho el todo	ó casi el todo
id.	21	de cuyo nacimiento	de cuyo yacimiento
555	4	de certeza y tal	de certeza,
558	24	En este efecto	Este en efecto,
id.	33	del desagüe	el desagüe
561	10	la venta del edificios	la venta de los edificios
id.	15	podrá hacerse	podria hacerse
id.	36	porciones suficientes.	pensiones suficientes.
id.	37	junio de 1851	junio de 1854
563	23	ú	ó
565	12 y 15	Hyænaretos	Hyænarcetos
566	13	. La	la
id.	28	ú	ó
567	22	note	noté
id.	26	ú	ó
id.	30	ú	ó
568	24	la	el
id.	24 y 25	delatatus	dilatatus
id.	25	la	el
id.	id.	nescomiensis	neocomiensis
570	16	Carbon Cobalto	Carbon, Cobalto
id.	21	paleoróicos	paleozóicos
id.	23	id.	id.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Direccion de Agricultura, Industria y Comercio. — Minas. — El Excmo. Sr. Ministro de Fomento se ha servido comunicarme con esta fecha la Real órden siguiente: — Illmo. Sr. — En vista del notable trabajo que ha presentado el ingeniero primero del Cuerpo de minas D. Federico Botella con el titulo de Ensayo «ó Bosquejo geológico del reino de Valencia», la Reina (q. D. g.) se ha servido mandar se manifieste á Botella que se ha recibido con aprecio esa muestra de su celo por el servicio; que se publique la memoria y el mapa en la *Revista minera*, satisfaciéndose para el efecto hasta la cantidad de dos mil reales con cargo al presupuesto de la carta geológica de Asturias, y que se comisione al citado ingeniero para que sin perjuicio de las atenciones ordinarias que le están sometidas, concluya en el término de dos años dicho trabajo, abonándosele durante ese tiempo al respecto de quinientos reales al mes para gastos de viajes con cargo al presupuesto general de la carta geológica. — De órden del Sr. Ministro, la traslado á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 8 de julio de 1854. — El Director general = Juan de la Cruz Osés.

Minas. — Circular.

En vista de las reclamaciones producidas por la Real órden de 16 de junio último, relativa al previo depósito que garantiza
Tomo V. (15 de Octubre de 1854). 59

los honorarios de los Ingenieros de Minas en las operaciones periciales confiadas á su cargo, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha dignado suspender los efectos de esta Real disposicion, mientras que se promulga la nueva ley de minería, cuyo proyecto será presentado á las próximas Córtes.

De real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 12 de octubre de 1854. = Luxán. = Sr. Gobernador de la provincia de...
(Gaceta).

Memoria presentada á la Sociedad Collantes, Murga y Compañía sobre la mina titulada La Luisiana, sita en las Rozas, provincia de Santander, por el ingeniero D. Martín de Arce y Villegas.

(CONTINUACION.)

Arcilla pizarrosa. Carbon y arcilla plástica.— A las capas de rocas, que acabamos de describir, siguen en el orden descendente anunciado, las de arcilla pizarrosa, carbon y arcilla plástica, de las cuales hago mencion á la par, por hallarse muy relacionadas entre sí y tener entre todas de 14 á 15 pies de potencia.

1.ª La primera es de color negruzco y se halla agrietada en diversos sentidos, siendo en estos puntos donde presenta el brillo craso tan característico de las pizarras carbonosas. Sin embargo es blanda y algo plástica, razon por la cual la he llamado arcilla pizarrosa. Esta roca sirve de pendiente ó techo á la capa de combustible, objeto de beneficio, siendo precisamente en la union donde se presentan los mas bellos ejemplares de lignito que he podido examinar.

2.ª La capa de carbon tiene ocho pies de potencia: se halla reconocida al Este en una longitud de 2.000 pies por la galería principal llamada *La Cotorra*; y por las galerías Mataeles y Aguilera al Oeste, se descubre su continuacion en otros 2.000 pies próximamente. El rio Ebro la interrumpe; pero al otro lado de él y á una distancia de 3.000 pies del pueblo de Arroyo,

vuelve á presentarse en un registro que hizo el profesor de medicina don Juan Lantaron hace algunos años. Por la parte del Este no hay seguros indicios de su continuacion, aunque se han hecho registros. Yo presumo, sin embargo, que con mas ó menos potencia, el combustible no dejará de presentarse; pues el paralelismo geológico no deja de existir en las capas de arenisca y caliza en una y media ó dos leguas al saliente de Las Rozas; y además entre Arijá y Bustamante se descubren manchones negros de pizarra arcillosa con impresiones de madera fósil.—En profundidad está reconocida la capa en unos 150 pies, si bien no es por una labor que la siga en toda esta distancia, sino con la galería transversal colocada á 20 pies sobre el nivel del Ebro en su confluencia con el Vilga, la cual llegó á cortar una capa de carbon, que si bien me propongo demostrar, no es la misma; por lo menos, la continuacion de ella ú otra paralela y coetánea es irrecusable.—Presumo igualmente que el carbon continúa en profundidad algunos centenares de pies por bajo del Ebro; lo indica la constitucion geológica del terreno, inspeccionada con detencion. Solo he hecho mencion de una capa de carbon; pero observando el terreno con el detenimiento que merece, no se puede menos de reconocer la existencia de dos y sospechar la de tres. La denudacion del arroyo Mataeles en el sitio inmediato al punto en que se hallan la galería y pozo de este nombre, ha puesto en evidencia las dos capas de carbon, distantes una de otra cien pies. Los primeros 50 pies de la galería Mataeles se escavaron en carbon y arcilla carbonosa y marchando despues 72 pies en direccion perpendicular á la de la capa ó sea S. 28° O. se atravesó otra de arenisca dura, á cuyo extremo aparecia otra nueva de carbon y arcilla; que fué explotada en la estension de 180 pies. Esta labor está abandonada hace algunos años. Y subiendo al cerro inmediato en que se practicó la galería Sarnosa ó Aguilera, se observarán otras dos capas distantes entre sí unos 30 ó á lo sumo 40 pies. ¿Es posible que en la corta distancia que separa á las dos galerías (pues no pasa de 400 pies) hayan sufrido las dos capas primeras un desvío de 80 á 90 pies? — Tal suposicion no está en consonancia con la direccion que siguieron las labores en la galería Sar-

nosa, que fué próximamente E. 28° S. Pero hay mas; la roca que sirve de muro ó yacente á la galería Mataeles, se sigue perfectamente con la vista en la superficie del terreno por el O., hácia cuyo punto se halla la Sarnosa; y se nota igualmente que pasa por encima de la primera capa puesta á descubierto en el camino carretil por donde bajan la piedra para sillares. Estas razones deben bastar para admitir la existencia de tres capas.

Sin embargo, aunque es caso muy excepcional el presentar-se un bifurcamento, pudiera aquí suceder; así como la disposicion particular de una falla daría lugar á que equivocadamente supusiéramos la existencia de dos ó mas; pero como ningun indicio interior ni exterior lo demuestra, me parece natural insistir en la presuncion de tres capas. Tal vez la que se cortó en la transversal á los 450 pies, era la primera de ellas, reconocible todavia en la boca de la Mataeles.

Cuando el Sr. D. Armando Nagelmackers trazó la transversal, supuso que antes de llegar á la capa de carbon beneficiable se cortaría otra á los 360 pies; y aunque no fué precisamente á esta distancia, lo cierto es que se cortó una capa de carbon de poca potencia y muy impregnada de arcilla unas 50 varas mas allá.—Pues bien, ya que la primera capa habia aparecido; ¿por qué no se continuaron en línea recta las labores de la transversal, las 680 varas que habia indicado en sus planos el Sr. Nagelmackers?—Tanto mas cuanto que con cuatro ó cinco mil rs. quedaban satisfechas todas las dudas que entonces debieron surgir. Si la supuesta capa habia parecido, faltaba tan solo continuar para tropezar con la segunda, y esta labor no debió demorarse desde el momento en que se comprobó la poca potencia y mediana calidad de la que se habia presentado en el testero del socabon.

Yo creo que prolongando la transversal en la direccion primitiva; antes de las 80 varas se ha de cortar otra capa de carbon por lo menos; y escusado me parece advertir que con esta labor preparatoria se lograría al año una economía de 12.000 reales á lo menos, pues en la actualidad el valor de los portes del carbon desde La Cotorra á la fábrica, asciende á 10.000 rs. próximamente. Sacando el carbon por la transversal, los mismos

wagones llegarían á la fábrica, sin mas costo que el poner los durmientes y rails desde la boca de aquella al almacen de esta, supuesto que la esplanacion está ya hecha con tal objeto. Además, ¿quién duda que la conservacion ó entretenimiento de la galería Cotorra cuesta mucho en el dia?—Téngase presente que el carbon se saca hace ocho años por una galería fortificada con madera, que tiene ya 2.000 pies de longitud, y que el valor de la entibacion necesaria para su entretenimiento no bajará de 2.000 rs. cada año. Por otra parte, como el ferro-carril está colocado sobre la capa de arcilla, los travesaños ó durmientes, se bajan; resultando de aqui entorpecimientos en el camino, cuya reparacion es mas costosa de lo que parece á primera vista.—Todos estos inconvenientes desaparecen en la transversal, puesto que se halla abierta en roca bastante consistente.

Como queda dicho, la capa de carbon que hoy se explota, tiene 8 pies de potencia, y buza 30° al Norte, 28° Este; pero hay que advertir que además de hallarse dividida en varias otras en el sentido mismo de la estratificacion, debido sin duda á las delgadísimas tongadas de arcilla que se depositaron al formarse esta capa, se presenta con frecuencia otra clase de separaciones paralelas entre sí, pero perpendiculares á la estratificacion y formando un ángulo de 25° con la direccion de la capa, las cuales deben considerarse como juntas.

El carbon que constituye casi la totalidad de la capa, es de la especie denominada lignito y variedad azabache. Su color es negro brillante con rayas de pardo-negrusco; tiene la facetacion rombohedrica muy pronunciada, y gran consistencia, por lo que hay necesidad de usar la pólvora en los talleres de arranque. A veces se presentan incrustados en la masa de carbon cristales de piritita de hierro (Fe S). Calentado su polvo en un tubo de ensayo, desprende agua en vapor, cuya reaccion es ácida; y un humo negro de olor empireumático agradable. Arde al aire libre con una llama abundante al principio, y esparce un humo negro en gran cantidad. Se obtiene un 10 por 100 de cenizas, constituidas en su mayor parte por arcilla, algo de óxido férrico y un poco de cal.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire, dejan los trozos

mas puros 36 por 100 de coke. Contiene pues 64 por 100 de materias volátiles. El coke producido difiere muy poco en su forma y tamaño del pedazo sometido al ensayo; pero es sonoro como el coke de buena calidad, y adquiere un color gris metálico, y toma un aspecto escoriáceo. El polvo de este carbon no se aglutina con el fuego, razón por la cual no se ha logrado hasta ahora utilizar la gran cantidad de cisco que se produce dentro y fuera de la mina; si bien alguna parte sería conveniente de todos modos en los talleres para mantener y dirigir una buena ventilación. No sería acaso infructuoso ensayar el procedimiento inventado por Mr. E. Marsais, y empleado hace algunos años en Francia y en Inglaterra con bastante buen éxito, reducido á someter el cisco ó menudo de la mina á un cribado hidráulico, con objeto de separar las partes de pizarra, arcilla y pirita de hierro. Si el carbon resulta de varios tamaños se pulveriza entre dos cilindros acanalados para hacerle mas uniforme. Se deja secar ó se deseca y en seguida se impregna en caliente con un 6 á 8 por 100 de brea (que podrá obtenerse del mismo carbon). Por último la materia caliente se moldea bajo una presión de 20.000 k. en ladrillos de aristas redondeadas para que no se desmorenen con facilidad y de unos 10 kilogramos de peso poco mas ó menos.

Resulta de lo dicho que el carbon no es de la clase mas á propósito para producir coke; pero por fortuna en la fábrica de vidrio no es esto lo necesario, y por el contrario en casi todos los usos á que se destina, lo esencial es que dé intensa y larga llama.

No quiero pasar en silencio un hecho bastante curioso. Entre la masa del carbon y sin orden conocido de distancias, altura, etc., etc., se suelen encontrar cantos rodados de cuarzo ó sílice, para del tamaño de un huevo de gallina; y me han presentado los mineros algunos mayores que uno de avestruz. Es muy probable que los árboles conducidos al mar cuando esta capa se formó, arrastrasen entre sus ruinas estos cantos, que se hallarian entonces mezclados con la tierra sobre que crecieron, á la manera que hoy se observa en algunos bosques situados en terrenos correspondientes al grupo posilócenó, ó sea en el

contemporáneo al hombre desde su aparición en la superficie de la tierra.

El espesor de las tongadas de arcilla intercalada en el carbon, están, como era natural muy impregnadas de sustancias carbonosas y bituminosas; pero éstas dan á la arcilla la propiedad de arder, y puede considerarse como un carbon que deja muchas cenizas. Su potencia calorifera es mucho menor que la del carbon que hemos descrito, pero se aprovecha sin embargo para cocer cal en hornos continuos; y valdria tambien para cocer ladrillos para los hogares domésticos y para otros usos análogos.

3.ª La otra capa de arcilla sobre que reposa el carbon, es de color agrisado debido á la sustancia carbonosa que la mancha: tiene tambien en su masa algunos granos de carbon, pero tan diminutos que es casi imposible distinguirlos á la simple vista. Su blandura en ciertos puntos de la mina es debida á las filtraciones que por lo demás, en los sitios secos no puede detacarse sin el auxilio del azadoñ. Calcinada al rojo blanco y en contacto del aire, pierde su color ceniciento y blanquea estrordinariamente; pero adquiere una tinta ligeramente rojiza, efecto sin duda de la oxidacion del hierro que contiene tanto en combinacion como en el estado de sulfuro. La análisis que pongo á continuacion la hice de un trozo desecado á 15°.

65,00	{ Cuarzo.....	0,10	} Sílice.
	{ Combinada.....	0,55	
29,00	Alúmina.		
3,00	Oxido férrico y ferroso.		
0,50	Cal.		
0,65	Carbon.		
	Indicios. Magnesia.		
1,85	Agua desprendida entre 15° y 100°.		

100,00

El carbon que entra como mezcla se quema en la superficie exterior del ladrillo, crisol, etc., que con ella se construya; pero esta accion no pasa de la media pulgada al interior, aun que se aplique un fuego intenso. Esta cualidad es excelente

para ciertos usos, principalmente si se trata de utilizarla como refractaria, pues nadie ignora que el carbon mezclado con la arcilla (brasca ú hormigon) es mas refractario que la arcilla sola; y como la mayor parte de los objetos refractarios hechos con arcilla tienen que sufrir alternativamente calor y frio, padecen tanto menos, cuanta mayor es su porosidad; y sabido es que esta se la dá el carbon interpuesto, ó en su defecto arcilla cocida de la misma calidad y en polvo no tan fino.

Caliza fosilifera y arenisca. Inmediatamente debajo de la capa de arcilla, se presenta otra de arenisca de 70 á 80 piés de potencia: es algo mas blanca que la descrita antes; pero sin embargo contiene en interposicion grandes porciones de piritas de hierro. Sobre esta capa reposan los estemples y piés derechos que sirven para conservar las galerías de estraccion y ventilacion que pasan cerca de los talleres; pues que si se dejáran sobre la capa de arcilla, habria con frecuencia hundimientos, ó por lo menos la distancia entre el suelo y el techo en dichas galerías, iria disminuyendo, y fácil es conocer los inconvenientes que esto tendria. La caliza fosilifera descrita anteriormente, vuelve á presentarse con los mismos caractéres fisicos y químicos inmediatamente debajo de todas las rocas mencionadas y en posicion concordante con ellas. Esta roca puede reconocerse en el alveo del arroyo Mataeles, donde se hallan las canteras abiertas para sacar la piedra de mampostería; que se empleó y que aun se emplea en la fábrica. Por último, el miembro inferior del grupo cretáceo está formado de varios mantos de arenisca muy semejantes á los dichos antes, pero algo mas consistentes. Se descubren entre el molino de Arroyo y el de Montes-Claros; y su espesor puede regularse en 4.500 piés. El conivento de Montes-Claros está reposando en estos estratos.

CAPITULO 5.º — Sistema de labores y de fortificacion.

Cuando D. Luis de Collantes y Fonegra explotó por su cuenta esta mina, abrió una gran zanja en el punto inmediato á la galería Cotorra, y casi al pié de la casa-mina actual, cons-

truida á espensas de sus hijos. En ella sacó gran número de quintales de carbon, siguiendo la direccion é inclinacion de la capa, en la que avanzó segun mis informes, á 40 piés de profundidad. Los graves inconvenientes de este sistema de labores á cielo abierto en un criadero de la naturaleza del que nos ocupa, no le debieron ser desconocidos, supuesto que habia comenzado ya otras subterráneas en direccion al O. y que abrió al N. de la casa-mina un pozo, con el cual se proponia cortar la capa de carbon á cierta profundidad, para establecer un sistema de labores mas adecuado á las circunstancias particulares en que se encuentra.

Algun tiempo despues se descubrió la continuidad del carbon en los sitios que ocupan en la actualidad las bocas de la Cotorra, Mataeles y Sarnosa. De esta última se benefició el carbon comprendido en 550 piés de longitud y 50 de latitud. En la Mataeles se trabajaron 260 piés de galería en estéril, y 127 sobre carbon.

La Cotorra prevaleció sin duda por la pureza del carbon y por hallarse en condiciones muy favorables, con respecto al desagüe, ventilacion, etc., y la atendible circunstancia de no necesitar otras labores preparatorias para el disfrute ulterior en los diez primeros años.

Como mas atrás queda apuntado, en el informe que pidieron los señores Collantes al ingeniero D. Armando Nagelmackers, propuso este la apertura de un socabon de desagüe, extraccion y ventilacion, que cortaria la capa de carbon á los 600 piés próximamente. Sin duda alguna esta labor estaba perfectamente meditada; pero las circunstancias particulares que mediaron y las consignadas anteriormente fueron la causa de que escavadas 330 varas, se dejase casi abandonada una labor tan ventajosa como científica bajo muchos puntos de vista. Quede consignado sin embargo, que 180 varas se avanzaron en línea recta perpendicularmente á la capa de combustible; y que las 150 restantes se abrieron en la primera capa de carbon que se tropezó, siguiendo al E. 27° S.

Estando circunscrita la explotacion del carbon al sitio en que se abrió la galería Cotorra, debe naturalmente existir en

este punto un sistema razonado de labores que van á constituir el objeto principal de este capítulo.

Quando hubo avanzado *La Cotorra* se comenzó á ensanchar paulatinamente su testero hasta 38 piés : el hastial izquierdo de la galería siguió la direccion de la capa con la pendiente que juzgaron necesaria para la estraccion y desagüe ; por manera que el hastial de la derecha tuvo que subir á medida que se avanzaba. A los 70 piés se comenzó ya á explotar en forma el rico combustible que se presentaba delante ; siguiendo la labor llamada á *ensanche* como una de las dos mas adecuadas á los filónes ó capas que tienen 8 á 10 piés de potencia, y cuya inclinacion está comprendida entre 45° y la horizontal. Sabido es que cada uno de estos sistemas tiene sus inconvenientes y sus ventajas respectivas ; pero hubo de preferirse el de grandes tajos ó labor á ensanche al de bancos acostados, tanto porque la vigilancia sobre los operarios á jornal era mas necesaria en este último, cuanto porque los barrenos obraban mucho mejor aun en menor número sobre una masa grande de carbon destacada por la parte inferior con un descalce (entrada ó rozadura) de 3 á 3½ piés : y por otra parte las fajas ó grietas que dividen la masa de carbon en sentido paralelo á la estratificacion, favorecen el empleo de cuñas y barras.

La primera operacion que se hace para derribar el carbon es una entrada ó descalce á un pié de altura del muro ó suelo de la capa de carbon, á la cual se dá 3 ó 3½ piés de profundidad, siguiendo en un plano paralelo á la estratificacion. La mayor ó menor consistencia del carbon permite aumentar ú obliga á disminuir la profundidad de la rozadura, así como tambien la latitud de los talleres (medida segun la inclinacion de la capa). Y la razon es óbvia : cuanto mayor sea esta dimension, mayor es tambien la presion del techo ; y es natural que la consistencia del criadero determine una latitud ó anchura para cada taller, como la mas adecuada á las circunstancias. Esta primera maniobra se hace con el auxilio de las picas, así como tambien el descalce de la masa de carbon que vá á ser arrancada en su union vertical con los hastiales del taller. Cuando se halla terminado el descalce, principian los obreros á prac-

ticar de cuatro á seis barrenos, poniéndolos equidistantes y separados de las grietas de las *junturas*, sin cuyo requisito perderian el valor de la pólvora y el trabajo. Los barrenos suelen tener de 32 á 36 pulgadas, y se abren entre dos hombres. De esta manera logran derribar la mitad inferior del fronton ó testero, y se consigue destacar la otra mitad con la ayuda de las cuñas ; pero si estas no bastasen, se disponen otros tres ó cuatro barrenos en la parte superior, y ya muy cerca del techo, con lo cual se llegan á derribar por completo los 3 ó 3½ piés lineales de avance en todo el ancho del taller. No es natural que el nuevo testero quede tan en línea recta como fuera de desear ; pues á veces un barreno obra bien en un punto y mal en otro ; pero sin embargo con el auxilio de las cuñas y picos se logra quitar esas sinuosidades que embarazarían algun tanto para seguir una direccion determinada y para continuar el arranque con el menor coste posible.

Por grande que sea el esmero de los operarios y mucha la dureza del carbon, rara vez se consigue duplicar la porcion de carbon gordo que resulta respecto á la de menudo y granado. Y por desgracia no es esto lo peor ; sino el mucho cisco que irremediamente tiene que resultar de las rozaduras inferior y laterales, del uso de las cuñas y picos, del choque de unos trozos con otros, al cargar y descargar los wagones, etc., etc. En otras minas de carbon esta pérdida es casi insignificante, porque se aprovecha el cisco para hacer coke ; pero aquí, segun llevo indicado, se opone á este aprovechamiento la calidad del combustible ; que no permite la aglomeracion de sus partículas, sea cual fuere la temperatura á que se sometan. Pero acaso se podria lograr algun aprovechamiento amasándolo con agua cargada de arcilla pegajosa (lient) y confeccionándolo en adobes que se procuraria secar al aire en el buen tiempo por evitar un consumo de combustible. Estos adobes ó ladrillos no desarrollarían gran temperatura ; pero se podrian aplicar en estufas, cocinas, etc.

Una vez derribado el combustible, se empieza á dividir en trozos manejables, los que han sido desprendidos á impulso de la pólvora ; y se conducen al extremo del ferro-carril para que

lo carguen despues en los wagones. Al propio tiempo se hace un apartado ó escogido de los trozos que contienen arcilla para dejarla en el relleno; y del carbon menudo que se halla mezclado entre el cisco en el piso inclinado del taller para aprovecharlo. Esta última operacion se hace con rastrillos de hierro, cuyos dientes distan por lo menos $1\frac{1}{2}$ á 2 pulgadas, empezando desde la parte mas alta á la mas baja, precisamente donde se halla el camino de hierro.

Para proceder al relleno se cierran primero con estacas y ramas el lado derecho de la galería y la parte que sea necesaria en el costado paralelo al fronton, cuidando de colocar las lajas de arcilla que hubiesen resultado, en los huecos ó intersticios que dejan las estacas dispuestas perpendicularmente á los estemples y piés derechos. Terminadas estas operaciones se levanta el banco ó sea la parte de carbon comprendida entre la roza-dura y la capa inferior de arcilla: con las cuñas y picos se logra este objeto, quedando así terminada la labor para poder comenzar de nuevo en el mismo orden. Por término medio en un taller de 40 piés de ancho y 8 de alto se obtienen 300 y 320 quintales de carbon aprovechable en 3 á $3\frac{1}{2}$ piés de avance, resultando por lo comun un volúmen de cisco poco menor que el arrancado, el cual se aprovecha en el relleno de la parte explotada; consiguiendo por este medio contrarrestar, hasta cierto punto, la presión vertical del pendiente ó techo de la capa y obstruir la salida del aire por la parte beneficiada, obligándole á pasar por los talleres, precisamente donde es mas necesario para la respiracion de los trabajadores y para la combustion de las luces. Al efecto se deja otra galería en la parte superior del taller para poder conducir el aire ya viciado por la respiracion y combustion, al pozo de salida llamado por esta circunstancia *pozo de ventilacion*.

(Se continuará.)

Estudios sobre el beneficio de los minerales de hierro en Málaga y Marbella.

Minerales de hierro y su yacimiento.

Los minerales de hierro se presentan, como es sabido, abundantemente esparcidos por la superficie de la tierra en toda la serie de depósitos acuosos: unas veces su presencia es debida á causas que ejercieron su influjo durante la formacion misma de los terrenos de sedimento de que forman parte, y otras su aparicion es posterior á la sedimentacion ó precipitacion de las sustancias que constituyen el terreno que los sirve de caja.

Los minerales que principalmente alimentan las ferrias de Málaga y Marbella se encuentran en este caso. A una legua al N.E. de este último punto, asoma á la superficie en un espacio bastante circunscrito una masa de un color oscuro que contrasta notablemente con el blanco de las inmediaciones, y muy luego se reconoce que aquella es una roca serpentínica, de color verde oscuro, con escelente y abundante mineral de hierro magnético ó oxidulado.

Este mineral, cuya existencia en la superficie reconoce por causa, segun hechos análogos observados en otras localidades, la aparicion de esta roca eruptiva, se encuentra diseminado en toda la masa ígnea formando unas veces grandes bloques ó riñones de hierro oxidulado de una calidad superior y semejante al de Danemora en Suecia, otras á manera de capas ó bancos de gran potencia y muchas impregnando fuertemente la masa de serpentina. Con el mineral magnético se encuentra algunas veces el hierro hidratado, lo que es debido á las alteraciones causadas por la accion del aire y del agua.

Al asomar á la superficie esta masa eruptiva, el terreno en que se halla encajonada, que está constituido por capas de precipitacion química (caliza) alternando con otras de sedimentacion (pizarras arcillosas) debió cambiar de posicion: así se observa que el buzamiento de estas capas, con inclinaciones diversas, se encuentra siempre en el mismo sentido que uno se aleje del criadero.

La aparición de la masa plutónica no solo ha causado el **dislocamiento** de las capas del terreno, sino también el **metamorfismo** de las que la circuyen. Se observa efectivamente en muchos puntos la caliza de una estructura cristalina completamente convertida en caliza sacaroide, y el ser uno de los principios constituyentes de la roca eruptiva la magnesia, debe hacer sospechar como así como es en efecto, que aquellas calizas han de haber sufrido hasta una distancia mas ó menos considerable de la serpentina, la dolomizacion perfectamente demostrada en casos análogos.

Se encuentran también en este punto, separando las calizas de la masa eruptiva, una roca de estructura pizarrosa y muy desmoronadiza, en pequeñas cartillas ó capas de poco espesor, muy abundante en mineral de hierro magnético, y de la que deben provenir, casi en totalidad, las arenas ó tierras de un color oscuro que se benefician en alguna de las fábricas, y que se encuentran en los puntos de menor pendiente de los arroyos de aquella localidad.

Arranque del mineral.

La explotación del mineral de hierro se hace á cielo abierto por medio de grandes bancos ó tajos establecidos con algun desorden por explotar las partes mas ricas del criadero. Como unos cien hombres se ocupan en esta explotación. El arranque se efectúa casi siempre á pico, empleando únicamente la pólvora en los puntos de mayor dureza.

Trasporte.

El mineral arrancado se trasporta á lomo hasta Marbella para embarcarlo para Málaga, ó hasta las ferrerías de la Concepcion y de El Angel, que se encuentran á legua y media al O. de aquella ciudad.

Combustible.

El abundante y rico mineral de hierro de que acabamos de hablar, se funde en nueve altos hornos situados seis de ellos en las ferrerías de Marbella y tres en Málaga, alimentados por carbon vegetal.

El combustible para estos últimos se importa de Italia, y el que sostiene los seis primeros procede de las sierras inmediatas

á Marbella, llevándose hasta de catorce y mas leguas, y siempre por medio de caballerías, pues lo quebrado del terreno y la falta absoluta de medios de comunicacion no permiten otra clase de trasporte.

Las maderas de que procede el carbon consumido son principalmente el pino y despues la encina, y tambien se hace carbon de aliso, quejigo, acebuche, cepas, etc.

Carbonizacion.

La carbonizacion se efectúa en dos clases de pilas:

- 1.º De forma cónica como las que se hacen generalmente y que por ser ya conocidas no nos detendremos en explicar.
- 2.º De una forma particular practicadas casi especialmente por carboneros naturales de Monda, en la misma provincia de Málaga, la antigua *Munda*, célebre desde los tiempos de César.

Este método de carbonizacion, por no hallarse descrito en parte alguna, merecé que se digan cuatro palabras sobre él.

Se prepara una plaza que en aquel punto llaman *alfanjes*, próximamente circular, horizontal, de unos ocho metros de diámetro, en la ladera de una montaña que en aquellas sierras son en general escarpadas y de gran elevacion. Para esto se desmonta el terreno en la parte que lo necesita y apisonando la tierra se recubre con otra que haya servido en carbones anteriores.

La leña, que tienen ya cortada desde tres á cuatro semanas antes, pero en árboles enteros, porque de este modo se seca mejor que subdividida en mas pequeños trozos, se parte siempre perpendicularmente á sus fibras, nunca en el sentido de ellas; resultando pedazos de diferentes magnitudes, siendo los mas cortos los de mas pequeño diámetro (de 0,™20 á 0,™50) y llegando á tener los mas gruesos, que en muchas ocasiones miden 0,™30, hasta mas de un metro y medio de longitud.

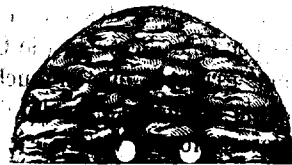
Con las maderas de esta forma y dimensiones se forman las pilas, que no son ni cónicas ni piramidales, sino que tienen el aspecto, con tal destreza y exactitud las construyen, de la mitad de un cuerpo de revolucion que se hubiese dividido en dos por un plano que pasase por uno de sus meridianos. Es por

esta parte plana, sin que necesitara advertirse, por donde la carbonera se apoya en la superficie del terreno.

En menos palabras y con mas claridad, las carboneras presentan la forma de la mitad de un peon ó trompo con que juegan los niños, que se hubiese partido en el sentido de un plano que pasase por la punta y coronilla de un peon.

Queda definida la forma de la carbonera, mas no su posición respecto al terreno. El eje de la carbonera se halla coincidiendo con un plano que pase por la línea de máxima pendiente de la montaña, considerado en el punto donde la carbonera se construye, y la parte mas angosta de esta mira siempre hacia el punto mas bajo de dicha pendiente.

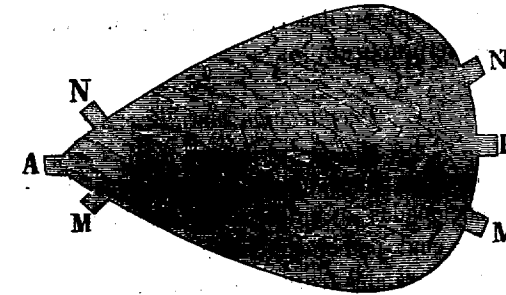
El modo de construir una carbonera es como sigue: Se empieza por la parte que ha de formar la punta ó pico mas saliente, colocando dos gruesas piedras y luego dos troncos de 0,45 á 0,65, paralelos, que dejen un hueco ó canal que ha de correr en toda la longitud del eje: sobre estos troncos se colocan otros de los mas delgados que han de formar la pila y en sentido de los círculos paralelos: hecho esto se prolonga la canal por otros troncos mas gruesos y que tambien tienen mas longitud que los anteriores y sobre ellos se colocan otros en sentido perpendicular, y de esta manera se continúa ensanchando y subiendo cada vez mas hasta el plano de mayor diámetro. Una sección, segun este plano, presentaria la siguiente disposición de los leños que en esta parte son los de mayores dimensiones.



Colocadas las maderas que constituyen la pila, se recubre toda ella con ramas de los árboles y encima se apisona tierra

que haya servido ya en otras carbonizaciones, dejando ademas de la canal central, otros respiraderos en el suelo hechos de piedra y recubiertos de tierra.

Una carbonera enteramente concluida presenta la siguiente forma:



El fuego se comunica por A que llaman la *hornilla ó encendija*, y al empezar la operación solo está abierta la chimenea B. Por medio de los respiraderos M. M. y N. N. puede conducirse el fuego á voluntad.

Segun va verificándose la carbonización va consumiéndose parte de la leña, que es la mas menuda, de la encendija ó hornillo, por lo que hay que tener cuidado de ir avanzando este.

La longitud de una carbonera de esta especie es comunmente de 5 á 6 metros, su ancho de 5 á 5½, y su altura la mitad de esta magnitud.

El tiempo que tarda en carbonizarse una pila es de diez á doce dias, y se obtienen generalmente en cada una de ellas sobre cien arrobas de carbon.

La cantidad de carbon que se obtiene por cien partes en peso de leña carbonizada es de:

16,6	de carbon por cien de pino.
18	aliso.
22,2	encina.
25	cepas.

Cuyos productos difieren muy poco de los obtenidos en varios experimentos verificados por Karsten, Stolz, Lampadius, Marcos Bull, etc., así como de las deducciones teóricas de Pecllet obtenidas en virtud de la composición de las maderas y la de los gases y vapores que en su destilación se desprenden.

Habiéndonos ya ocupado de los minerales y combustibles, que son la base principal de la fabricación del hierro en esta localidad, pasaremos á describir las diferentes operaciones que con aquellos se practican.

Preparación mecánica.

La preparación mecánica de los minerales de hierro en las fábricas mencionadas es en extremo sencilla y de fácil explicación, para lo cual podemos dividir en dos clases el mineral magnético: en grandes trozos y en polvo. Aquellos se quebrantan ó majan, como se dice en el país, con pequeños martillos de mano sobre planchas de hierro colado, reduciéndolos de este modo á pedazos del tamaño de una nuez próximamente. De esta operación resulta una cantidad de polvo y mineral menudo que se lava en simples cajones á los que se hace afluir una pequeña corriente de agua.

A este mineral en polvo se agrega el que viene de la mina y que se encuentra principalmente en las confluencias de las vertientes donde han sido arrastradas y lavadas por aguas llovencizas.

El mineral majado comunmente por muchachos de corta edad se paga á cuatro maravedises el quintal, calculando su peso por medio de cajones, cuya capacidad es de una tercera parte de metro cúbico (0,328), y se regula que este cajón lleno de mineral pesa 54 quintales españoles (1.564,30).

El mineral hidratado sufre igual operación y se reduce á trozos del mismo tamaño que el magnético; pero cuando ofrece mucha dureza, como sucede especialmente con el de igual clase que viene de Italia, se somete para facilitar el quebrantado á una calcinación en montones ó en hornos sencillos de forma cónica.

Calcinación de los minerales.

Cuando la calcinación se hace en montones, como en la ferriera de la Constancia en Málaga, cada montón se compone de trescientos á cuatrocientos cajones del volumen que antes hemos señalado. Empléase como combustible leña menuda, astillas y virutas del taller de carpintería, que se extienden sobre el suelo formando un lecho de (0,28) un pie de espesor próximamente, habiendo dejado unas canales hechas con trozos gruesos de mineral para el paso del aire y que, llenas de combustible, sirven para iniciar la combustión. Sobre la capa de leña se carga el mineral dando á las pilas la forma de una pirámide rectangular truncada, siendo el largo de su base mayor de cuatro á seis metros por dos ó tres de ancho y su altura un metro y medio.

Formada la pila se recubre con una capa de cisco dejando únicamente libres las canales indicadas. La calcinación de cada pila ó montón dura de cuatro á seis días. El mineral que no se ha calcinado bien, y que suele ser el de las capas exteriores, se somete á una nueva calcinación.

Cuando esta se hace en hornos, se carga el mineral por capas alternando con el combustible que casi siempre es leña menuda.

El mineral hidratado majado se mide en los mismos cajones que el magnético, pagándose por cada quintal seis maravedises, y se calcula el contenido de cada cajón en 17 quintales de mineral (782,15).

Hace algun tiempo se trató de calcinar el mineral magnético con objeto de regularizar la marcha de los hornos y economizar combustible que entonces era la antracita (en La Constante), aceptando, con digno elogio, los ilustrados consejos de un metalurgista francés; pero esta calcinación, no produciendo los buenos resultados que se esperaban, fué muy luego abandonada.

Fundentes.

Los fundentes empleados en los altos hornos son calizas (ya mencionadas) y pizarras arcillosas, reduciendo ambas sustancias á trozos del mismo tamaño que el del mineral.

Altos hornos.

En las fábricas de La Concepcion y del Angel, en Marbella, y en la de La Constancia de Málaga, se verifica el tratamiento del mineral magnético con adición del hidratado en altos hornos; de los que hay tres en cada fábrica que difieren muy poco en sus dimensiones segun se ve por la adjunta tabla:

	La Constancia.	La Concepcion.	El Angel.	
	Metros.	Metros.	Metros.	
Alturas.	del crisol hasta las toberas.	0,418	»	»
	del crisol hasta los etalages.	1,552	1,675	1,595
	de los etalages.	1,671	1,810	1,950
	del vientre.	1,595	0,856	0,856
	de la cuba.	6,407	6,499	6,198
	total.	11,005	10,820	10,577
Diámetros.	en el fondo del crisol.	»	0,557	0,557
	en la parte superior de la obra.	0,696	0,696	0,696
	en el vientre.	2,786	2,786	2,786
	en el tragante.	0,856	0,856	0,856
	en el embudo.	0,741	0,741	0,741

La camisa de estos hornos está construida de ladrillos refractarios ingleses, á escepcion del crisol y de la obra, que están formados con grandes sillares de arenisca roja muy refractaria y que se encuentra tambien en aquellos terrenos.

Los altos hornos de La Constancia y La Concepcion marchan con tres toberas, y los del Angel únicamente con las de las paredes laterales. El diámetro de todas las busas en su boca ú ojo es: 0,°051.

Carbon de piedra en Filipinas.

Nuestro corresponsal de Filipinas en carta de 16 de mayo último fechada en Manila nos dice lo siguiente:

«El 8 de marzo salí de esta capital con direccion á las tieras de Caramuan en la provincia de Camarines Sur, para reconocer un criadero de carbon de piedra, y el 5 del actual volví con 528 quintales de carbon que se han ensayado en el vapor de guerra *D. Jorge Juan*.

Las tierras de Caramuan se hallan situadas en la parte N. E. de la provincia de Camarines Sur y costa oriental de la isla de Luzon y están formadas casi en su totalidad por montes de mediana elevacion entre los que se hallan algunas pequeñas llanuras, siendo la mayor el estrecho valle de Caramuan, donde está situado el pueblo del mismo nombre. A unas dos millas al S. O. de este pueblo se encuentra el monte Hanopol, poco elevado, que baña el rio del mismo nombre por el S. y se estiende por el N. hasta el rio Ibaniac, tributario de aquel. En el extremo oriental del monte Hanopol y á la orilla misma del rio se encuentran descubiertas en un derrumbe causado por éste dos capas de carbon de piedra. La una bastante regular en su principio, sigue en direccion al N. NO. con una inclinacion de 70° al E. NE.: su potencia que á la orilla del rio era de tres y medio piés, va disminuyendo, y á las cuatro varas siguiendo la direccion de la capa se halla reducida á dos y medio piés. Al nivel del rio y hasta unos siete piés de altura, la capa de carbon se presenta bastante limpia y está solo dividida en dos por una capa irregular de una arcilla gris de cuatro pulgadas de espesor; desde los siete piés de altura el carbon se encuentra ya lleno de porcion de vetillas de dicha arcilla gris que van aumentando en espesor con la altura, y á los doce piés la capa

de carbon desaparece en la arcilla gris que forma la capa del criadero. A seis piés al O. de esta capa se halla otra casi vertical, muy arqueada é irregular que sigue próximamente en direccion al N. O.: su potencia es muy difícil de apreciar en razon á la irregularidad, pues mas bien que una capa es un conjunto de vetas onduladas de carbon, separadas entre sí por otras de una arcilla hojosa muy brillante, negra ó parda, hallándose además dividida en toda su altura por una veta arqueada de cuarcita de un color pardo negruzco llena de pirita de hierro y que tiene hasta un pié de grueso; de manera que si bien esta capa irregular presenta á diferentes alturas desde seis á ocho piés de espesor, el carbon forma poco mas del tercio del total de la capa, y en gran parte solo puede obtenerse en polvo ó en pedazos muy pequeños, y es difícil el separarle bien de la arcilla á que está unido. Esta capa desaparece como la anterior á unos tres piés de altura en la arcilla gris que forma esta parte del monte Hanopol.

La arcilla en que se presenta el carbon es poco consistente, de un gris aplomado y no ofrece señal aparente de estratificación: en ella se encuentran particularmente por el muro de la capa del E. moldes é impresiones de conchas; bivalvas casi en totalidad y Venus en su mayor parte, aunque no fácilmente determinables. Es digno de atencion el que como queda dicho la capa de carbon de mayor potencia está dividida en toda su altura por una veta irregular de una cuarcita de un pardo negruzco con granos de cuarzo blanco que la dan un aspecto porfirico y lo es tambien el encontrarse en la arcilla y á poca distancia del carbon unos riñones mas ó menos regulares, aplastados por lo comun y formados tambien de arcilla gris, pero de color mas claro, mayor densidad y mucha mayor dureza, en algunos de los cuales se observa un agrietado interior y señales evidentes de una accion ignea. Todos ellos ofrecen abundancia de impresiones de conchas, mientras que la arcilla en en que se hallan aislados estos riñones no presenta señal alguna de ellas. Todo esto hace pensar en una accion metamórfica, pero al mismo tiempo las capas de carbon no presentan el menor indicio de ella.

El carbon de este criadero es seco, astilloso, de un negro intenso é irisado en muchos puntos, de mediana consistencia y no muy pesado, principalmente el que procede de la capa del O. Su poder calorifico es poca considerable; arde con facilidad produciendo una llama clara y brillante, dá bastante humo y una cantidad grande de escorias; resultado natural de la abundancia de sustancias terrosas que se hallan mezcladas con el carbon, especialmente en la capa de mayor potencia.

Encargado de un reconocimiento rápido y que tenia por principal objeto el estraer cantidad de quintales de carbon que era urgente remitir á Manila, no me ha sido posible estudiar cual hubiera deseado el criadero de carbon y el accidentado y curioso territorio de Caramuan: trabajos de esta naturaleza son penosos é inciertos por necesidad cuando tienen que hacerse en terrenos completamente cubiertos de bosques impenetrables y puntos en que la poblacion es muy escasa y las comunicaciones sobremuera difíciles. Todo esto hace el que solo puedan adquirirse datos muy vagos por reconocimientos de la superficie, y no existiendo, como no existe, labor subterránea ni otra alguna mas que la que ha sido necesario practicar para la estraccion de unos 550 quintales de carbon, son muy incompletos los que existen acerca de la marcha, potencia y calidad de esta. Sin embargo, si se atiende á la poca elevacion del monte Hanopol por su extremo oriental, que en la direccion que lleva el carbon no pasará de treinta varas, y á que segun queda manifestado el carbon no sube hasta la superficie, sino que desaparece en la arcilla que forma la capa del criadero, puede asegurarse que la parte de éste beneficiable sobre el nivel del rio es de muy pocas varas de altura. Su longitud no puede tampoco ser considerable; pues en la direccion del carbon el monte Hanopol se halla terminado á corta distancia por la cañada de Ibaniac, y del otro lado de esta no se presentan indicios de que el carbon siga hasta las colinas que se hallan á la orilla opuesta del rio. El seguir el carbon esa profundidad, es decir, por bajo del nivel del rio Hanopol, que es donde probablemente se encontrará mas abundante y de mejor calidad, lo considero económicamente imposible en Filipinas; pues solo estraer el agua

de las escavaciones produciría gastos muy superiores al valor del carbon, aun cuando este se halle en mucha mayor abundancia que al nivel del rio. Estas consideraciones hacen creer que el criadero de carbon del monte Hanopol es de muy escasa importancia industrialmente considerado, y hasta el dia no hay noticia de que se haya descubierto carbon en otro punto alguno del territorio del Caramuan. Esta opinion adquiere mayor fuerza si se toma en cuenta la situacion del criadero en el territorio de Caramuan y la de este respecto á Manila. El sitio de la costa mas inmediato al carbon es la pequeña enseada de Cadnipa en la costa S. que dista menos de tres mil varas en línea recta, pero se hallan montes intermedios, que si bien poco elevados, harian que en el caso de abrirse un camino tuviese cuando menos dos millas, y aun con dificultad podria hacerse con mayores desniveles de los que permite un buen camino carretero. La enseada de Cadnipa y toda la costa inmediata están llenas de bajos y en la monzon del S. O. no ofrecen abrigo alguno para los buques. La distancia desde el criadero de carbon hasta la costa N. de Caramuan es de cinco millas escasas, el terreno es llano y solo presenta algunas colinas bajas á la inmediacion de la costa, pero no hay puerto inmediato. Desde las costas de Caramuan á Manila la navegacion es larga y arriesgada y el flete no bajaria de seis á siete pesos tonelada.»

Datos históricos acerca del Cuerpo de Ingenieros de minas.

En 14 de julio de 1777 puede decirse que se echaron los primeros cimientos en España para la creacion del Cuerpo de Ingenieros de minas, mandándose establecer en Almaden una Escuela especial á cargo del ingeniero aleman D. Enrique Storr, en la que doce alumnos pensionados debian adquirir los conocimientos de minería práctica y geometría subterránea. Desde 1785 á 1792 estuvo al frente de la enseñanza D. Juan M. Hoppensak, continuándose despues bajo el mismo pié hasta

que en 1805 se nombró á varios jóvenes para que pasasen á Alemania á instruirse en la minería, que lo fueron, D. Timoteo Alvarez de Veriña, D. Francisco de Aliaja y Pingarron, D. Francisco de la Garza, D. Diego de Larrañaga, D. Bernardo Larrea y Villavicencio y D. Braulio Hernandez, quienes á su regreso, sucesivamente se encargaron de la direccion de las minas del Estado, únicas que con cortas escepciones se labraban por aquellos tiempos.

Con la base de la ley minera de América de 1783 se promulgó la de 1825, creándose la primera Direccion general de minas á cargo de D. Fausto de Elhuyar (que estuvo en la calle del Amor de Dios) y diferentes inspecciones en varios puntos del Reino, para cuyos destinos hubo que echar mano de los pocos jóvenes, que además de los citados, tenian en aquella época conocimientos en las ciencias exactas y naturales, ya por proceder del suprimido Cuerpo de ingenieros de caminos, de la escuela de Almaden ó del extranjero, de cuyo número fueron los señores Cabanillas, Caravantes, Larrañaga (D. José), Schulz, Zubiaga, Bermejo, Fourdinier (D. Miguel), Sanchez Dalp, y Sales García.

Para satisfacer la necesidad de los estudios químicos abrió la Direccion en 1827 la cátedra de química docimástica á cargo del Sr. D. José Duro y Garcés, hoy individuo de la Real Academia de Ciencias; estudiándose además la mineralogia en el Museo natural con D. Donato García, las matemáticas en la Academia de S. Fernando, y la física y química en el Conservatorio de Artes; con cuyos preliminares iban despues los jóvenes á la Escuela] práctica de Almaden en clase de *pensionados*, recorriendo sucesivamente los demas establecimientos mineros é inspecciones del reino. A este número han pertenecido los señores Goyanes, Prado, Pellico, Arciniega, Aravaca, Ruiz Ordoñez, Cútoli, Naranjo, Garza, Maestre, Rafo, Arrieta, Eizaguirre, y Madrid Dávila.

Al mismo tiempo se trataba de remediar la escasez de conocimientos metalúrgicos pensionando para Alemania en 1828 á Gomez Pardo y Sainz de Baranda, y en el año siguiente pasaron tambien á Freiberg los señores Ezquerria, Bauzá y Amar

de la Torre, quienes regresaron á fines de 1834 cuando en 21 de setiembre se mandaba organizar por primera vez el Cuerpo de ingenieros de minas, siendo ya su segundo director el señor Veriña; y en 23 de abril de 1835 la Escuela especial de Madrid, quedando refundido el primer decreto en otro de 30 de abril de 1835 por el que se creaba un cuerpo de ingenieros civiles, subdividido en caminos, minas y bosques, con un colegio científico preparatorio para las tres carreras (1836). Las circunstancias políticas del país impidieron llevar á cabo este plan.

Poco tiempo permaneció de tercer director general de minas D. Estanislao Peñafiel; pues acaecida su muerte en 1835, le substituyó D. Rafael Cavanillas, que lo ha desempeñado hasta 1849, que se suprimió, excepto en los años de 1841 á 43, que ocupó D. Fernando Caravantes el puesto análogo de inspector general.

En 1836 se decretó y llevó á cabo la formación del Cuerpo de ingenieros de minas compuesto de 35 plazas: y en el mismo año se abrió la Escuela especial de Madrid, saliendo en 1838 su primera promoción compuesta de los señores Cia, Ponce de Leon y Gomez Salazar.

En 1841 se organizó la Escuela para capataces de Almaden, aumentándose también cuatro plazas de aspirantes en el Cuerpo por el desarrollo que había adquirido la minería con el descubrimiento de las minas de Almagrera.

En 1843 se creó la cátedra de química analítica para la Escuela de Madrid que desde luego fué desempeñada por D. Luis de la Escosura, y aun cuando en el año siguiente se dió el reglamento para otra escuela de capataces en Gijón, aun no se ha llevado á efecto tan acertada disposición. También se modificó en 1845 el reglamento de la especial aumentando la cátedra de paleontología, fijándose en cuatro el número de años y haciéndose anual la entrada en ella, que anteriormente solo tenía lugar cada bienio.

Pero creada en 1849 la Escuela preparatoria, y promulgada la ley de minería del mismo año, era tan diversa ya y desfavorable la consideración en que se colocaba á los ingenieros de minas, y tan difícil el acceso á un Cuerpo, cuyas escasas pla-

zas casi todas estaban ocupadas, que la mayoría de los jóvenes prefirieron optar por el de caminos á pesar de que por nuevo reglamento se aumentaron á 70 las de minas.—Aun así, influyeron tanto las razones apuntadas, que ni en 52 ni 53 hubo candidatos para la entrada en la Escuela de minas: en cuya virtud se espidió el decreto de 9 de marzo de 1853 que variaba las denominaciones y aumentaba á 81 el número de sus plazas; equiparándose por fin con el cuerpo de caminos en octubre del mismo año y fijando en 102 el total de aquellas; medios que no han bastado sin embargo para llenar el objeto que se deseaba porque aun subsisten la ley de 1849 y otras órdenes posteriores nada favorables á la Escuela, que alejan del Cuerpo de minas á los muchos jóvenes que se hallarian dispuestos á emprender tan penosa pero brillante carrera.—De esperar es que muy en breve desaparezcan tantos obstáculos, puesto que hoy tenemos al frente de Fomento un ministro lleno de conocimientos y del mejor deseo por hacer que sea una verdad el nombre de su dependencia, y nada hay en ella que merezca mayores reformas que el ramo de minería.

Para concluir estos apuntes indicaremos que por los años 1844, 48 y 51 diferentes ingenieros han visitado las principales minas y fábricas de Alemania, Inglaterra y Suecia: y que en el actual hay una comisión en Bélgica para estudiar sus minas de carbon y fundiciones de hierro; siendo de creer que según está mandado, se repetirán anualmente estos viajes científicos, hoy indispensables, si ha de estarse al corriente de los adelantos de la industria.

En el presente año se ha publicado en *La Revista* el escalafón del cuerpo, y como naturalmente no aparecen en él muchos de los nombres citados, completamos á continuación estos datos históricos con la lista de los ingenieros que han fallecido ó dejado de pertenecer al cuerpo: siendo los *primeros*:

D. Fausto de Eluyar.

Timoteo Alvarez de Veriña.

Braulio Hernandez.

Francisco de la Garza

Diego de Larrañaga.

D. Bernardo Larrea y Villavicencio.
 Francisco de Aliaja y Pingarron.
 Rafael Cavanillas.
 Fernando Caravantes.
 Joaquin Luaces.
 Juan Vicens.

Y los segundos :

D. José de Larrañaga.
 Serapio Aravaca.
 José Ruiz Ordoñez.
 Carlos Ibañez.
 José Ruiz y Leon.
 Lorenzo Gomez Pardo.
 Enrique Bermejo.
 Ignacio Goyanes.
 Pedro Maria Zubiaga.
 Juan Rafo.
 José Arrieta.
 Miguel Fourdinier.
 Mariano Corroza.

Fábrica de zinc en Avilés.

Segun noticias que hemos recibido últimamente de Avilés adelantan con notable actividad las obras emprendidas en Arnao para establecer una fábrica de zinc aprovechando el combustible de aquella admirable formacion carbonifera. La situacion de la fábrica es de lo mas pintoresco, á orillas del mar en un pequeño valle á la parte Oeste de la loma de S. Martin, la cual ha de ser atravesada por un tunel de 600 metros de longitud, sin pozo alguno á causa de su mucha profundidad y circunstancias adversas por la permeabilidad de las capas superiores y la impermeabilidad de las mas bajas. En el dia se están construyendo los hornos para cocer tejas, ladrillos comunes, huecos y macizos que se fabrican con las tierras de aquel mismo punto, y ladrillos refractarios que se hacen con tierras de

Galicia por tener mas cuenta el transporte por mar que del interior de Asturias, donde tambien hay muy buenas arcillas refractarias. Una gran partida de ladrillos comunes se ha cocido en pilas al aire libre habiendo producido los mejores resultados. Tambien hay hornos para la fabricacion de la cal, la cual se conserva apagada con mucha agua en fosas formando una lechada espesa, pronta á mezclarse con la arena para la confeccion del mortero; al mismo tiempo se está labrando toda la piedra necesaria, de manera que todo está dispuesto para comenzar la construccion de los elegantes edificios, cuyos planos hemos examinado, gracias á la amabilidad del apreciable ingeniero director de estos trabajos D. Emilio Schmidt, el cual se propone tener planteada la fabricacion en el término de un año. Las calaminas procedentes de Guipúzcoa ya almacenadas en San Juan, en cantidad suficiente para dar principio á las operaciones, son escelentes, y sabemos que mas adelante se beneficiarán tambien las blendas aprovechando su azufre para la fabricacion del ácido sulfúrico.

Los trabajos del ferro-carril desde la mina de Arnao hasta el fondeadero de S. Juan se encuentran tambien en muy buen estado; desde la mina á la fábrica están colocados los rails atravesando por medio de un tunel la pequeña loma del Mugaron; el tunel de S. Martin, de que hemos hecho antes mencion, por la parte de la fábrica tiene pocas varas á causa de haberse encontrado terreno muy flojo y haber sido preciso fortificar la embocadura con mampostería, que está á punto de terminarse; por la parte del Este hay abiertos 300 metros de tunel, es decir, la mitad de su longitud total, todos en rocas de arenisca roja moderna; (pudingas, arenisca y pizarrilla). La seccion del tunel es de 8 metros superficiales, pues la locomocion se verificará con caballerías, por consiguiente las condiciones para su económica escavacion son 0,10 mas favorables que en las grandes secciones. El metro cúbico sale por 40 reales vellon comprendiendo mano de obra, extraccion de escombros, consumos varios, etc.; pero sin contar la fortificacion de bóveda. En la roca caliza deboniana dicho costo subirá á 50 reales próximamente.

Nuestro colaborador el Sr. Desoignie, ingeniero director de la mina y del ferro-carril, que ha tenido la complacencia de suministrarnos estos datos, cree que para los casos generales de tuneles de gran seccion, ya se atraviesen formaciones antiguas ó modernas, las dificultades suben de punto, unas veces por la poca consistencia de los estratos y otras por su estremada dureza, por lo que pueden asignarse sin ninguna exageracion 60 reales por cada metro cúbico de escavacion. Los tuneles en Bélgica se han pagado hasta 70 reales por metro cúbico en caliza siluriana, de donde se deduce su enorme costo y la importancia trascen-

dental de su estudio en España antes de tratar de horadar las cordilleras que cruzan su suelo.

Al Este del tunel sigue el ferro-carril en línea recta hasta San Juan, sobre las arenas movedizas del Espartal, cuyas avenidas ocasionadas por los vientos del O. se proponen contener, empleando los métodos mas seguros que se conocen para este objeto. El camino termina en un embarcadero fundado sobre la misma playa que está ya en disposicion de descargar el buque que conduce los rails y todas las máquinas y útiles necesarios para la fábrica, y que debe haber llegado á estas horas al puerto de Avilés, procedente de Bélgica.

ESTADISTICA.

ESTADISTICA.

Géneros plomizos esportados por el distri-

to de Adra en setiembre último á 60 rs. quintal.

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
1875	2799 $\frac{1}{2}$	5599	7960	995	60	291			75	56, 25	»	«

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De misio.	De plomo.					
»	»	72	57, 60	13982	17595	18703, 85	56111, 10	61170, 10

Adra 26 de Setiembre de 1854.

Copelaciones de plata-pasta verificadas en Concentracion; en setiembre último.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	11.320	12.248	De Albuñol, Contratistas, Villaricos, Motril y Almería.	946	•
2	5.630	6.322	De Pavas, Cartagena, hornos de Adra y Contratistas.	734	3
3	9.984	11,595	De Villaricos, Pavas, hornos y Contratistas.	595	•
4	3.720	4.294	De Almería, Villaricos, Motril y Pavas.	503	2
4	50.654	34.459		2.778	5

Adra 30 de setiembre de 1854.

VARIETADES.

D. Manuel Fernandez de Castro, ingeniero del Cuerpo de minas de España, ha sometido al juicio de la Academia de ciencias de Francia una Memoria sobre *un sistema de señales eléctricas destinadas á prevenir los accidentes en los caminos de hierro.*

Este sistema ha sido objeto de un privilegio de invencion su fecha 31 de octubre de 1853, y el autor cree que esta fecha le asegura la prioridad de invencion respecto á Mrs. Guyard y Du Mornel que en las sesiones de 3 y 10 de julio último han dirigido á la Academia varias comunicaciones relativas á los indicadores eléctricos para los caminos de hierro, y en las cuales se trataba tambien la cuestion de prioridad.

(Pasa á la comision encargada del exámen de estos aparatos, y que se compone de los Sres. Pouillet, Piobert, Regnault, Combes).

Comptes rendues. Seance du 28 Aout 1854.

REFUTACIONES

DE LOS

ARTICULOS REMITIDOS

que sobre minas ha publicado LA IBERIA en el presente mes.



MADRID.

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

1854.

Duro es, en verdad, para el hombre laborioso que libra el sustento de su familia, no en una ocupacion odiosa, sino en alguna de aquellas que están ligadas íntimamente con la prosperidad de su país, haber de defender no solo la honra, sino esa misma ocupacion, de ataques violentos, é inesperados; tan destituidos de razon, como aderezados con atavíos de circunstancias para hacer efecto. Y mas duro aun, si tiene que dedicar á esa defensa las pocas horas consagradas al descanso.

Los artículos que sobre nuestra minería ha publicado *La Iberia* en sus números 65, 69, 73 y 75, que he podido reunir antes de ayer, me imponen esta tarea como individuo del Cuerpo de ingenieros del Estado, mas en favor de la industria que en defensa propia como tal ingeniero. Seré todo lo breve posible; discutiré con razones, no con agravios; con la franqueza y con la lealtad que debo al público y al Gobierno y con la buena fé que exigen de mí los altos intereses de la industria que en parte me está confiada.

De lamentar seria, porque argüir pudiera resentimiento, que el autor de dichos artículos fuese, segun se cree, una persona que perteneció hasta hace pocos meses al Cuerpo de ingenieros del

ramo, y que adquirió en él un buen concepto. En esta hipótesis que me es preciso admitir por lo que mas adelante se verá, es en la que le aludiré alguna vez aunque nunca para ofenderle ni atacar su reputacion; pero si aquella fuese falsa, mis alusiones bajo tal supuesto no serian aplicables al articulista, las cuales por otra parte no son ofensivas para este ni para el sugeto aludido bien sean uno mismo ó diferentes; en cuyo último caso ninguno de ellos habria perdido cosa alguna y el resultado se limitaria á la inoportunidad de mis citas. Como hombre pundonoroso aunque de imaginacion exaltada y fantástica; como ingeniero entendido; como compañero leal; y como funcionario público, probó y enérgico: tal fue el Sr. R. cuando se encontraba entre nosotros, cuyas dotes acaso ninguno ha tenido ocasion de conocer tanto como yo. Estas indicaciones me ponen en el deber (y al público en el de dispensarme la digresion) de hacer otra en obsequio al mismo; pues podria creerse que habia sido separado de nosotros. Lejos de eso, el Sr. R. nos abandonó por salvar su decoro en una cuestion en la que probó dos cosas: delicadeza y ofuscacion nacida de la fogosidad que le es propia. En estas palabras, hijas de una severa justicia, podrá conocer mi buena fé y recordar que siempre he antepuesto la verdad á las pasiones: y si él, en el supuesto ya dicho de ser el autor de los artículos á que contesto, se hubiera conducido en esta ocasion de la misma manera, la cuestion que ha provocado seria muy distinta; tendria á proponer lo que en conciencia creyese favorable á la industria; pero no se hubiera ensañado, con pasion y contra sus propias convicciones, con sus antiguos compañeros, cuya reputacion ha sostenido, cuya necesidad ha reconocido y cuyo uniforme ha vestido con honra mútua del Cuerpo y de su persona.

Las impugnaciones del articulista son de dos géneros: unas las que se dirigen á la esencia y forma de la administracion del ramo de minas; otras las que hacen relacion á su personal.

Las del primer género se reducen á que la institucion del Cuerpo de ingenieros es absurda, inconveniente y monopolizadora, destruyendo la libertad de que debe gozar la industria; que los destinos de ingenieros son canongías, cobrando indebidamente suél-

do y dietas; que la órden de depositar los importes de las operaciones facultativas es escandalosa, así como la de señalar dietas á los delineadores; y que la institucion de auxiliares seria un gravámen innecesario.

Las del segundo son: que los ingenieros, salvas algunas excepciones, no tenemos capacidad facultativa para la direccion de establecimientos mineros; que no hemos cumplido la órden para levantar los planos de todas las minas, ni ejercemos la vigilancia que la ley nos encarga sobre los establecimientos; y que la Escuela del Cuerpo está mal dirigida.

La especialidad del ramo de minas es un principio reconocido y practicado en todos los paises donde la minería está representada por intereses efectivos, y es tan claro que nadie ha combatido; ni aun ha dado motivo á la discusion. Hijo de la necesidad, no de un capricho; fundado en la conveniencia pública y en las obligaciones sociales, no en las tendencias peculiares á una forma dada de Gobierno, descansa inalterable sobre bases sólidas y á mayor altura que la accesible á los tiros de las pasiones y de las preocupaciones de proyectistas visosos.

Entre todos los actos á que el hombre se dedica, incluso los de guerra, ninguno es tan atentatorio á su vida, como los que están subordinados á la minería; pudiendo decirse que cada objeto preparado por esa industria representa una víctima ó un triunfo alcanzado sobre la muerte en lucha desigual. En el interior, las masas de rocas que tienden á desplomarse, las aguas, los gases inflamables, la escasez de ventilacion, el calor, el uso de la pólvora, la fragilidad de una cuerda, la falta de espacio y de luz, todo se vuelve contra el hombre. En el exterior, los gases desprendidos de los hornos y el manejo de las máquinas y aparatos conspiran asimismo contra su existencia: haciéndose estensivos estos daños, en ocasiones diversas, á las poblaciones inmediatas á los trabajos.

El aprovechamiento de las sustancias minerales en el mayor número de casos está sujeta á condiciones naturales, á las que no puede faltarse sin perder para siempre la riqueza que se trataba de utilizar; ó cuando menos de haber de reconquistarla con gran peligro y con crecidos capitales. Y toda vez que los

depósitos minerales no se reproducen, antes bien constituyen una cantidad fija, es de mayor interés aprovecharlos por completo y no destruir el todo por obtener una parte.

Las dos razones espuestas, prescindiendo de otras de orden inferior, son mas que suficientes para conservar ileso la especialidad del ramo de minas; especialidad justificada hasta un punto del que están muy distantes otras que no han sufrido ataques. Libertad y economía se reclaman; hé aquí las palabras de moda, los atavíos de circunstancias para hacer efecto en el corazón, no en la cabeza; en las pasiones, no en la razón. A la sombra de tan sagrada bandera é interpretando la concisión del lema escrito en ella; se trata en esta como en otras cuestiones de conculcar las bases de la sociedad, los principios eternos de la moralidad, de la verdad y de la justicia. La libertad, la economía son principios relativos, no absolutos; tienen un modo de ser y un límite marcados por el privilegio social á nombre de los intereses públicos que están sobre todos los intereses. Ejercidas sin condiciones ni limitación, se destruirían á sí mismas; pues, por ejemplo, la libertad de matar, de robar, de desacreditar, anularía la de disfrutar de la vida, de la propiedad y de la honra. Los que tales principios absolutos propalan, abandonen la sociedad; busquen, si pueden, una región donde los gocen; y si tratan de disputar el derecho de imponernos dentro de la sociedad en que hemos nacido, á la que servimos, y de la que disfrutamos, sus principios trastornadores, nosotros, los hombres de ley, en nombre de la libertad racional y de la civilización los combatiremos ruda y denodadamente con la pluma y con la espada.

Aplicando esta doctrina á la cuestión presente, ¿cómo puede reclamarse la libertad absoluta para la propiedad y la explotación de minas? Esa propiedad que reside en el Estado, ¿se va á entregar á la rapiña sin condiciones? Esos trabajos en que el hombre, en cambio de un pedazo de pan que recibe de manos de la muerte, juega su vida y los intereses mas caros de un país, cuales son las primeras materias, ¿van á abandonarse á la codicia ó ignorancia de otro hombre mas astuto ó afortunado? Idea tan destructora é inmoral es imposible que quepa en

un mediano juicio; y para hacerla pasar entre las personas de buena fé; pero que no profundizan las cuestiones, se cubre su deformación desnudez con alharacas engañosas: tales son las inoportunas comparaciones que el articulista ha buscado. Conveniente es, pues, entrar también en detalles comparados para que la verdad resalte en cuantos terrenos se la ha querido sofocar. No se tema que yo envilezca á la clase ocupándome de las comparaciones humillantes con que aquel ha tratado de ridiculizarla. Los graciosos de esquina y los traficantes de reputaciones ajenas, podrán haber dispensado, no una sonrisa, que es hija de la cultura, una carcajada á su autor; pero las personas que discurren, las que discuten de buena fé en averiguación de la verdad, habrán descubierto en ellas el verdadero objeto de los artículos en cuestión. Combatiré esas comparaciones con las únicas de que ellas mismas son dignas y con otras análogas al caso; y empezaré notando que el ramo de minas lejos de haber gozado y estar gozando en su administración privilegios no justificados, no ha hecho mas que atemperarse á la regla general reconocida en nuestro país y en los demas. Todos los actos del hombre, de los que no se deriva un perjuicio, al menos directo, á los demas, son de libre ejercicio; aquellos otros que pueden irrogar un daño, son de ejercicio condicional.

La agricultura y la mayor parte de las artes fabriles están en el primer caso. De que un labrador cultive ó deje de cultivar su terreno; que lo haga á pico ó con reja; y que siembre trigo ó plante patatas, no se sigue un perjuicio directo á los demas. El terreno ni pierde ni se destruye, ni menos pelagra la vida de las personas; si él fué desidioso ó ignorante, detrás de él viene su heredero activo y entendido que encuentra la tierra descansada y dispuesta á dar fruto. De que un fabricante de telas sostenga ó no en actividad sus telares; que en ellos haga uso de medios mecánicos ó simplemente de brazos, ningun perjuicio directo trasciende á los demas; en casos como estos justa es y reproductiva la libertad. La enseñanza, la aplicación de las leyes, el uso de la fuerza pública y otras profesiones, así como el ejercicio de la industria sobre objetos peligrosos, corresponden al segundo. De que nuestra educación no se ajuste á principios de sana moral y de

amor al prógimo y á la verdad, se siguen inmensos males. De que un derecho se resuelva por antecedentes privados, por pasiones escitadas ó por la ignorancia, no solo de todas ó algunas de las disposiciones que rijan para aquel caso, sino del espíritu de las mismas y de la práctica usada en el modo de aplicarlas en casos análogos, necesariamente ha de resultar un perjuicio. De que la fuerza pública no esté disciplinada, y depositada en manos reconocidas por una ley, surgirían conflictos y calamidades continuas. De que nuestras dolencias no se sometan á una direccion científica, lamentariamos grandes calamidades. De que un edificio se construya al capricho, pueden producirse males sin cuento á sus moradores, á los vecinos, y á los transeuntes.

En estos casos, entre los cuales nadie puede negar un lugar muy preferente á la minería, la libertad sería un contraprinipio; y para producir el bien la conveniencia pública ha dictado leyes especiales, siendo una de sus condiciones la direccion por hombres tambien especiales. Así es como auxiliamos nuestra alma, nuestro entendimiento, nuestro derecho, nuestra salud, nuestra seguridad, nuestra honra y nuestra tranquilidad por medio de clases especiales, como son: los sacerdotes, los maestros, los jurisconsultos, los médicos, los militares y los científicos en otros diversos ramos: especialidades tanto mas necesarias cuanto mayores son los adelantos de la civilizacion. Esta es hija de aquellas; su desarrollo, su progreso lo debe al gran principio de la *division del trabajo*; el no reconocerlo, el que pretenda buscar hombres profundos en la ciencia universal es un iluso, y el que como tal se venda, un petulante.

Se dice que ese auxilio ó la aplicacion de la inteligencia á la industria minera está monopolizado por el Cuerpo de ingenieros del Estado. Esto es inexacto: lejos de ser así, ninguno de los ramos sujetos á ejercicio condicional goza de la libertad que la minería. Al paso que vemos que el derecho no puede esponerse ante un tribunal por el individuo que lo reclama, sino por un letrado; que el enfermo no puede entregar su tratamiento á una persona que le inspire confianza, si carece de título médico; que ninguno puede edificar sino bajo la direccion del arquitecto, observamos que la ley de minas solo dice respecto á este

particular, «*que se beneficiarán conforme á las reglas del arte.*» Sea por haber tenido en cuenta el escaso número de personas autorizadas para ello ó por el deseo de dar mayor amplitud á la industria, es lo cierto que en minería no se piden títulos, sino resultados; así es como la direccion particular de los trabajos está á cargo de toda clase de personas: ingenieros, capataces, prácticos, canteros y hasta charlatanes sin oficio. Esa misma circunstancia, sin embargo, esa misma libertad concedida á una industria de suyo peligrosa, hace aun mas necesaria la vigilancia del Gobierno. Este papel es uno de los que desempeña el Cuerpo de ingenieros, y el articulista lo ha confundido con el de la direccion inmediata de los trabajos, ejercida únicamente en las minas del Estado como es natural y conveniente. De todo lo cual resulta que la industria se vale libremente de los hombres que le place, sin sujetarse á títulos ni grados académicos; y que el Estado tiene reunidos en corporacion el número de hombres especiales que necesita para la parte administrativa del ramo; ni mas ni menos que lo que se practica en los demas. En efecto, ¿no necesita el Gobierno y sostiene para la administracion del Estado un número de letrados, de médicos, de arquitectos, de marinos y de ingenieros de otras varias clases? Los demás, ¿no se ocupan en el ejercicio particular de sus respectivas profesiones? ¿Y qué diferencia encuentra el articulista entre unos casos y otro? ¿Pretende destruir el principio de propiedad y seguridad en el ramo de minas? ¿O intenta proclamar como conveniencia el absurdo de someter la administracion de un ramo altamente científico á hombres ignorantes en él? No hay medio: mientras exista el principio de propiedad y el deber de evitar calamidades públicas y privadas, el Estado necesita hombres especiales en minería; de otra suerte, ¿quién vá á entender en el cumplimiento de las condiciones de concesion de esa propiedad? ¿Quién á vigilar la conservacion de esas fincas, y la seguridad de las personas? ¿Quién á poner en claro la verdad en las cuestiones relativas á esa industria, ya sean del orden administrativo ó judicial? No creo necesario insistir mas en cuestiones tan claras.

En esa comezon de censurar, avanzando unas veces, retro-

cediendo otras, contradiciéndose muchas y envolviéndose en cuestiones que ni él ni yo comprendemos, el articulista lanza contra el Cuerpo, un proyectil de poco efecto, es verdad; pero cuya originalidad nadie le disputará. Sienta el principio de que los ingenieros civiles no deben estar organizados, pues entiende que esto esclaviza el talento y el mérito: y aquí vuelve á caer en su ofuscacion, de confundir los del Estado con los ingenieros particulares. Acerca de estos no hay cuestion; pero tratándose de aquellos, ¿cómo concibe el articulista un servicio público sin reglamento? ¿Cómo puede comprender el orden sin la subordinacion? ¿Cómo entenderá esta y las diversas clases del servicio ya en las funciones mas elevadas, ya en las inferiores, sin gerarquías? ¿Ignora que donde quiera que se presenta un trabajo ó un servicio, que exija la concurrencia de mas de un hombre, surge instantáneamente la necesidad del jefe y del subalterno? ¿Puede ocultarse que esa necesidad es mayor mientras mas arriesgadas son las empresas que el hombre acomete? ¿No sabe que la ciencia de gobernar ha aconsejado en todas partes, la organizacion por grupos ó secciones de los hombres que forman la administracion de un Estado, y que precisamente la de los ingenieros de minas, despues de la militar con la que se iguala en alguna nacion, ha sido y es objeto de una organizacion y disciplina mas esmerada que las demás? ¿Pretende el articulista deshacer el dogma de la *organizacion*, fruto el mas precioso de la civilizacion y de la ciencia del hombre, erigiéndose en preceptor de la Europa entera? Pero concedamos por un instante que tal absurdo no lo fuese y pudiera obtenerse el servicio, sin las gerarquías consignadas en un escalafon. Este cambio no produciria economías ni mayor vuelvo al mérito: lo primero, porque habria de señalarse á todos un sueldo igual, mayor que el de las últimas clases, y menor que el de las superiores, resultando mayor costo que ahora; lo segundo, porque siendo todos iguales, no habia medio de distinguir ó premiar al mas acreedor. Llegan á tanto las pretensiones de innovacion del autor y sus talentos en la ciencia administrativa, que sin aprension ha sentado el principio de que es injusto que pague la nacion la administracion de un ramo, recargándose de

este modo á los demás con gastos que no les pertenecen. Admitido este principio el Gobierno de una nacion seria una cosa tan detestable como los articulos que combatimos, y para ministro de Hacienda no podia presentarse otro candidato que su autor. Haciendo abstraccion de que la minería es la que dá al hombre los elementos para *todo*, y que sus beneficios se estienen directa é indirectamente sobre todas las clases, si aplicásemos aquella tan luminosa idea, la agricultura no deberia contribuir á los gastos de ornato de las poblaciones, ni el subsidio industrial á los de las Juntas de Agricultura y ganadería, ni á los de montes, ni la minería á unos ni á otros; los que no tienen pleitos se negarian á pagar la parte de presupuesto de las clases que pertenecen á la administracion de justicia; los que gozan perfecta salud sostendrian que á costa de los enfermizos deben pagarse los gastos de hospitales, de enseñanza médica y salubridad; los que nada quieren aprender endosarian á los estudiosos los gastos de Instruccion pública; y últimamente, los que no tenemos costumbre de escribir para el público, ni de incomodar al prógimo, diriamos que los censores se costeasen por la prensa y el ejército por los discolos.

Dislates de tanto bulto, quédense en buen hora para aquellos hombres que hacen su carrera de lo ridiculo; para aquellos que sostienen que el imbécil y el mendigo (que las mas veces están engendrados por la desidia) tienen igual derecho en la formacion de las leyes que el sábio y el propietario; pero no para un hombre de carrera que en ella producirá un bien; y que invadiendo el terreno de otros se pierde y extravía con tanta mas facilidad, cuanta mayor sea la viveza de su imaginacion.

Los destinos de los ingenieros son, segun el articulista, canongías, cobrando sueldo y dietas, cuando deberian estar retribuidos con una de las dos cosas. Pronto ha olvidado el Sr. R (si en efecto él es el articulista), los peligros, las molestias y las privaciones porque ha pasado. En el ejercicio de su profesion cuando servia en el Cuerpo, ¿no ha visto alguna vez cerca de sí á la muerte; ¿no ha dormido muchas veces sobre una tabla y algunas en los montes? ¿no ha comido pan de centeno y bebido agua con gusanos? ¿no ha llegado á alguna cabaña de

pastores, fatigados sus miembros, su ropa hecha pedazos, desherrado el caballo y todo empapado en agua, demandando un lugar á la lumbre, y un pedazo de pan que partir entre él y su caballo? ¿Se ha olvidado ya de cuando salíamos los dos un día y otro de las minas de Linares de cieno hasta el pecho, de fatiga hasta los ojos y tiritando al aire libre y frío, nos lamentábamos de las duras condiciones de una profesion ingrata y destructora? ¿No sabe que la muerte nos ha arrancado no pocos compañeros en edad robusta, si no de un golpe instantáneo, (de los que tantas veces nos amenazan) de afecciones contraídas en el servicio? ¿Ignora, acaso, que cuenta el Cuerpo seis individuos que han quedado sordos en Almadén, y que todos tenemos alguna lesion de aquel insano trabajo? Y sobre todo, seria posible que el articulista fuese el mismo Sr. R. que suscribió conmigo un documento dirigido al gefe, en que quejándonos de inculpaciones injustas decíamos: *«Exige (el Cuerpo) una reparacion tan rápida y completa, cual cumple al honor de unos funcionarios que han ganado sus respetables puestos á fuerza de estudio y trabajo; y que despues de dedicar su juventud y los afanes de sus padres á una distinguida carrera, agotan sus fuerzas, destruyen su salud, y renuncian hasta á la sociedad para llenar cumplidamente sus deberes, mezquinamente recompensados, sin mas pretensiones que las de ser dignos del aprecio y consideraciones de los demas. Si esas se nos niegan; si impunemente un hombre osado y oscuro puede manciillar nuestro nombre adquirido á fuerza de sacrificios, todas nuestras ilusiones desaparecen y desde luego debertamos huir de unos puestos, que en cambio de su gran responsabilidad y sinsabores, no nos ofrecerian gloria ni interés; y si únicamente deshonor y vilipendio.»*

Fatal y mil veces fatal es nuestro destino: dentro de la tierra luchando con peligros y dificultades sin cuento, agotar nuestras fuerzas físicas é intelectuales en obras que nadie ha de ver ni admirar; fuera, luchando con la codicia, con la corrupcion y la maledicencia, tocar una realidad espantosa. Estas circunstancias y la del trato continuo con la naturaleza, ha convertido á los ingenieros de minas en un cuerpo de filósofos, lo cual ne

sostendré que sea ventajoso; pero es lo cierto que lejos de querer copiar á los demás, lejos de aprovechar momentos de buen humor de los gobernantes, y de estudiar planes á sí provechosos, deja pasar ocasiones favorables; no teme las adversas; jamás hace el papel de agresor; pocas veces se cuida de quien le acomete: con resignación sufre perjuicios cuando se le han irrogado; con una reverencia muda ha contestado cuando se le ha dispensado una gracia; y solo deja ver su actividad y energía en las cuestiones de interés industrial, no personal. Sabe que tiene enemigos; pero conoce que no puede menos de tenerlos, como los tendrá siempre todo el que tenga la mision de resolver derechos sobre la propiedad del oro y de la plata. Tranquilo en su conciencia, satisfecho con el alto concepto que merece á nuestros verdaderos industriales y á los hombres científicos de dentro y fuera de España, desprecia á sus detractores, y si alguna vez les hace frente, es porque el honor del gobierno y la prosperidad de la minería lo exigen.

Vengamos ya á la cuestion vergonzosa, á la de retribucion. Esta se reduce por parte del Gobierno á un sueldo mezquino en las clases que componen las tres cuartas partes del Cuerpo, pudiendo asegurarse que para llegar á disfrutar 18,000 reales que son 16,500 efectivos, se necesitan diez años de estudio y veinte y dos de servicio, lo cual no se consigue hasta los cuarenta y cinco de edad. Y si en la actualidad hay algunos casos que contradigan este cálculo es porque hace diez y seis años se componia el Cuerpo de una veintena de individuos, desde cuya época, habiéndose reconquistado la industria, su personal ha tenido que aumentarse. Si el articulista vuelve la vista hácia atrás, encontrará que la mayor parte han servido por espacio de quince años con los sueldos mas inferiores, y esto dió margen á que se retiraran para sus casas ó para otros ramos personas que han brillado dentro y fuera del Cuerpo. Si contempla el porvenir, diga francamente, si será de canónigos la suerte que espera á la juventud brillante que ocupa las escalas subalternas; y si él (en el supuesto de haber sido compañero nuestro) ha conseguido algun ahorro en unos doce años de servicios. Esta impugnacion á los sueldos, es tanto mas injusta, cuanto

que al ingeniero le está prohibido el interesarse en el único negocio que conoce: lo cual será conveniente para la cosa pública, pero muy duro para el individuo: debiendo tenerse en cuenta además que la clase de servicio que presta es de aquellas en que el hombre es acreedor á una remuneracion holgada, y que si ha de poder desempeñarlo bien y seguir á la ciencia en su marcha rápida, necesita dedicar á libros, instrumentos y otros efectos una cantidad bien respetable al año. Sin embargo, se trata de abultar esa remuneracion con decir que además del sueldo cobra dietas: ¿y qué significan las dietas sino la indemnizacion de gastos extraordinarios? ¿Pretende el articulista que el sueldo respondiese á todo? ¿No sabe prácticamente que un ingeniero en un servicio ordinario gasta en expediciones 15, 20, 30.000 reales al año, y que los sueldos de las clases que los desempeñan son 6, 9 y 12, y pocos de 18.000 reales? El sueldo, que es la remuneracion del ingeniero, no puede nunca redimir las dietas, que no son para él sino para los posaderos, alquiladores de caballerías, etc., y si alguna vez puede sobrar algo de ellas, téngase en cuenta el valor de instrumentos y de otras cosas que se deterioran; en cambio otras falta, y puede recordar en abono de esto (en el supuesto ya dicho), la expedicion que conmigo hizo en las provincias de Jaen y Córdoba el año de 1847, en la que las dietas no alcanzaron á cubrir mas que dos tercios de nuestros gastos. Mucho podria decirse en este particular; pero es un particular tan repugnante y tan miserable, que por decoro al público, á los industriales, al Cuerpo y á mí mismo no insisto en él.

Se dice además que la orden de depositar el importe de esas dietas es escandalosa; sin reparar que es mas escandaloso que yo, por ejemplo, haya gastado de mi peculio en viajes hechos á instancia de parte en diez y ocho meses; trece mil reales y haya cobrado cinco mil; y que se convierta además en cosa de juego el registrar y denunciar minas hasta el punto de incoarse en una sola provincia 1,500 expedientes, cuyos interesados se ocultan cuando llega el caso de despacharlos y quedan en abandono despues de haber ocupado inútilmente el trabajo de los empleados del gobierno de provincia y de la Inspeccion. Además,

¿cómo califica tan duramente en esta ocasion esa medida, que está en práctica hace diez años en el ramo de minas, y en los demás lo ha estado siempre, como sucede con los derechos de exámen, con los de operaciones de arquitectos, agrimensores, etc.?

La designacion de dietas á los delineadores, lejos de ser gravosa á los interesados, es beneficiosa; pues siendo menores que las de los ingenieros, esa ventaja se proporciona en aquellas operaciones que pueden fiarse á ellos; en las cuales no vá como dice el articulista, uno y otro funcionario, sino únicamente el segundo.

En cuanto á la institucion de un Cuerpo de auxiliares, estoy conforme con el articulista en que seria un gravámen innecesario. El presupuesto del Estado no debe cargarse con una clase cuyo servicio podrá no ser constante; las atenciones aglomeradas y extraordinarias del despacho pueden sobrellevarse estando facultados los jefes de distrito para valerse en esos casos de personas entendidas, á quienes puedan fiar aquellas operaciones menos especiales; las cuales, en lugar de un ingeniero cobrarían las dietas que se las marcasse.

Rebatidos los cargos dirigidos á la esencia y forma de la administracion del ramo de minas pasemos á los que hacen referencia á su personal.

Ignorantes y poco celosos: hé aquí la calificacion que hemos debido á la amorosa solicitud de nuestro antiguo compañero, si lo fué. Antes de entrar en materia bueno es hacer dos declaraciones referentes á su persona y á la mia. Respecto á la suya, calificada por *La Iberia* y por mí de entendida, habrá de concederme que sus luces las debe á los individuos del Cuerpo: cuando pequeño recibia en Almaden las lecciones de un dignísimo individuo de él; ya mayorcito entró en la Escuela del Cuerpo, donde adquirió los conocimientos que son hoy sus armas contra ella. Respecto á la mia, declaro que no vá comprendida en nada de cuanto diga; no soy de los hombres que se ensalzan, ni de los que se humillan á sí mismos. Mi calificacion la dejo á los demás, incluso el articulista. Ni el Cuerpo necesita para justificarse del apoyo moral de mis actos, si soy de los dignos; ni

seria justo que purgase mis faltas, si pertenezco á los indignos: así; pues, mi defensa, que no es la defensa propia, es desapa-sionada, y tan leal y verdadera como he ofrecido.

Las ciencias que forman el objeto de la enseñanza en la escuela, constituyen un todo especial, que no está monopolizado ni circunscrito á determinadas y escogidas personas: lejos de eso las cátedras son públicas y lo que se limita (y no siempre), es la matrícula de los alumnos que se dedican al servicio del estado; fuera de ellos todo el que quiera seguir la carrera, puede hacerlo, de lo cual hay ejemplos. No impugnaré la doctrina que sienta el articulista de que las cátedras se obtuviesen por oposición entre los ingenieros; pero si sostendré que la enseñanza ha estado y está confiada á hombres dignísimos.

El método de enseñanza que segun el articulista se reduce á invertir años enteros en copiar indigestas traducciones sin sentido, es el de mas seguros resultados y el único posible en la facultad; por eso está admitido en otros países, y se ha establecido en el nuestro: por conveniencia, no por espíritu de imitación. Rectificando la inexacta idea que dá de nuestra Escuela, diré que el profesor explica y el alumno sigue la palabra con sus apuntes; los claros ó las dudas las consulta para el día de repaso, en el que tiene que haber comprendido y reunido todo, puesto que él explica y el profesor escucha. Este método es el mas seguro porque nada queda tan impreso como lo que uno mismo escribe redactando, no copiando; y es el único posible porque las lecciones están confeccionadas con ideas no reunidas en un volumen sino esparcidas en obras escritas en varios idiomas, en lenguaje poco inteligible para un alumno y cuyo costo es demasiado crecido; ideas que se aumentan ó modifican con las del profesor y que de él hay que tomarlas. De esa manera ha aprendido el *Censor* de la Escuela de Minas lo que sabe; y de la misma se han formado esos brillantes, laboriosos y dignos ingenieros con que ya cuenta el Cuerpo y son la esperanza de la industria.

No puede menos de observarse con sentimiento, que desde que aquel se ha dedicado á las ciencias administrativas, en las que no promete gran cosa, ha olvidado mucho de lo que sabia

en su carrera; pues entre otras cosas, dice que la minería y la metalúrgia, solo pueden aprenderse prácticamente y no en libros; cuando todo el mundo sabe que la práctica no apoyada en razones y cálculos, que es la ciencia escrita, se convierte en una rutina caprichosa. Hé aquí un reformista singular; por un lado reclama la libertad de enseñanza de las ciencias mineras; por otro condena estas y proclama el empirismo, y es de notar que todas sus reformas, todas sus proposiciones son disolventes. Rechaza que el Gobierno vigile sobre la seguridad de las minas y de las vidas de las personas dedicadas á su beneficio; condena el que la nación que percibe los impuestos y las ventajas de la minería, atienda á las cargas de esta industria; pide la desorganizacion del ramo, la insubordinacion de sus agentes; y despues de escarnecerlos intenta desacreditar la enseñanza, como innecesaria y viciosa, que es el medio mas eficaz de destruirlo todo y hundir en el caos una de las industrias mas pingües de nuestro suelo. Esta es la causa que me anima á combatir sus doctrinas; la defensa de esa industria, no la propia; bien sabe el articulista que no se nos ocultan las grandes ventajas personales que obtendríamos si llegasen á ser una realidad sus planes. Ni necesita explicarse para que le comprendamos, ni debe esperar del decoro y lealtad del Cuerpo que se deje seducir para contribuir á la ruinosa reforma que propone. Conocemos todo el valor de nuestra industria y comprendemos que ese día, en que cesando nuestras obligaciones para con el Estado, sin rivales arriba porque no existen, ni abajo porque la destruccion de la Escuela nos garantizaba de ello; ese día, repito, el botin seria nuestro si nos prestábamos á ello. No puedo creer que los artículos en cuestion hayan sido inspirados por una intencion bastarda; pero si no puedo creerlo es porque creo conocer á su autor y siempre le tuve por hombre de buena fé; no porque ellos dejen de dar motivo á una calificacion dura.

Todo lo que tienda á desunir, á poner en disonancia la Escuela con el Cuerpo, á destruir los hábitos de subordinacion como pretende el autor, tiende á destruir la ciencia, á extinguir los hombres especiales en el ramo. No puede haber ingenieros sin Escuela, ni Escuela sin ingenieros dotados por el Gobierno.

Lo primero está probado por sí mismo, pues los jóvenes necesitan un centro de enseñanza para formarse; lo segundo está demostrado con el mismo ejemplo que el articulista presenta en ocasión inoportuna, tratando de los instintos de vocación y con otros tan claros como aquel. Aquel y estos se reducen á que el estado del Cuerpo se refleja en la Escuela; cuando el Cuerpo goza consideraciones y son atendidos sus servicios la Escuela tiene alumnos; cuando aquel está amagado de una esquivez, ésta queda desierta y los alumnos preparados para ella se dedican á otra carrera científica. Es pues claro que en España todavía el servicio particular del ramo no ofrece todas las garantías suficientes á una carrera larga, penosa y arriesgada; siendo esto tan cierto que á pesar de ser pública la enseñanza son muy pocos los que han seguido la carrera fuera de los alumnos del Gobierno. De todo ello se deduce prácticamente que el día en que el Cuerpo se disolviese, como el reformista propone, habrían concluido los ingenieros de minas en España y un momento después la minería; de lo cual la historia nos presenta un ejemplo: esta es la verdad y no nos venga con instintos de la vocación. La vocación podrá arrastrar á los jóvenes al servicio militar, á las artes liberales, al teatro ó al claustro; pero nunca los conducirá á los subterráneos; si no que espere el nuevo doctrinario ingenieros de minas por la vía de la vocación; que aguarde á que haya jóvenes que sin una seguridad en su porvenir, se dediquen á una carrera que los obliga á vivir en desiertos y entre peligros y siempre eventualmente; tanto más si continúa esa libertad tan amplia que existe hoy y que permite que este quede sin ocupación, mientras la tenga un ignorante que se hace partido con facilidad entre algunos empresarios, por medios que son bien conocidos, pero que jamás emplea el hombre de carrera. No se crea por ello que estos funcionarios tienen aversión á la profesión que ejercen; la aceptan al principio como un medio de subsistencia, y más tarde es cuando adquieren la afición á ella, con los hábitos que le son peculiares, con la variedad de trabajo á que se presta, con el estímulo de adquirir un buen nombre, con el espíritu de Cuerpo que es el gran talismán que escita las más nobles aspiraciones, y con el deseo de participar

del lustre, de la consideración y de la honra, que nos quiere arrebatarse nuestro apologista.

Los individuos del Cuerpo, dice, no tienen idoneidad para dirigir los trabajos de su profesión, y para abonar lo absurdo de una proposición que tiende á probar, que para ser ignorante en una materia lo mejor es dedicarse á su estudio, aduce como prueba, hechos falsos, supuestos gratuitamente por una imaginación ofuscada. Tales son, que condenaron como improductivas las minas de Almagrera y Cartagena y los escoriales de este punto; que no han ideado ni planteado ninguno de los establecimientos que existen en España; que las minas del Estado dirigidas por ellos son su descrédito, en términos que si fuese efectiva la responsabilidad de los empleados, estaría ya arruinado el Cuerpo.

Si en las cuestiones doctrinales, el articulista es muy dueño de dar suelta á su trotona imaginación, ya sea inspirado por una convicción, ó ya por el deseo de señalarse, adquiriendo renombre de publicista regenerador, no lo es en aquellas que atentan contra la honra de una institución del Estado y contra la reputación individual de los que la componen; ni menos le es permitido concitar los ánimos en contra del prestigio, de las funciones y de la autoridad de una clase reconocida y respetada por la ley, estraviando la opinión con suposiciones falsas, abusando de circunstancias solemnes para el país y del sagrado y elevado objeto de la prensa.

No es fácil que yo esté al corriente de todos los hechos de mis compañeros, ni trato tampoco (porque no creo digna la ocasión) de presentar una hoja de sus servicios; que algo significarán cuando tantas peticiones tiene el Gobierno en demanda de ellos. Así, pues, me limitaré á decir que es falso lo que dice de las minas y escoriales de Cartagena; y no solo falso sino ridículo. Ni el beneficio de las escorias, es invención de esa persona que llegó á Cartagena, según nos cuenta el Sr. R., ni los ingenieros podían ridiculizar una operación que ellos mismos estaban haciendo en Linares y habían intentado en otros puntos mucho antes de la época á que se alude. En cuanto á lo de idear ó plantear, sabe muy bien el articulista que son no

pocos, empezando por la corte, los establecimientos industriales ideados y ejecutados por individuos del Cuerpo; y que son muchos los que por no haber atendido los consejos de estos, ó han muerto, ó han arrastrado una vida raquítica: y es bien extraño que esos artículos aparenten estar escritos en Cartagena, cuya industria no debe poco á uno de ellos. La cuestion que hace referencia á los establecimientos del Estado, exigiria escribir tanto, presentar tantas cuestiones científicas y tan profusas digresiones para explicar la historia de hechos anteriores como de trabajos posteriores, de dificultades y de circunstancias de localidad que no es posible tratarla en artículos comunicados; pero hay un medió más eficaz para llevar el convencimiento al público, no al articulista, á quien consta tanto lo falso de su acusacion, cuanto que él mismo (si es la persona á quien aludo) en la época del 46 al 47 ayudó á otro individuo del Cuerpo á salvar el establecimiento del Estado en Linares de una grave situacion que no habia creado el Cuerpo. Ese medio consiste en hacer venir uno, dos ó tres ingenieros de reputacion en el extranjero que estudien los establecimientos en cuestion y que den un dictámen razonado, así sobre la marcha que en ellos se sigue, como sobre las mejoras de que sean susceptibles. Si ese dictámen condena aquella marcha, si sus indicaciones no están practicadas ó recomendadas por nuestros ingenieros (pues estos han espuesto opiniones á cuya realizacion no se les ha autorizado) en ese caso, sobre sujetarnos respectivamente á esa responsabilidad á que siempre estamos dispuestos me comprometo á satisfacer todos los gastos de la comision. Si por el contrario, resulta justificada su buena direccion en lo practicado, ó la conveniencia de los consejos dados en lo no practicado, que el articulista se conforme con que le demos públicamente un epíteto adecuado al caso; y que aquellos gastos sean de su cuenta. Esta proposicion que rebajaria la dignidad del Cuerpo si emanase de él, la presento yo de buena fé, no como individuo del mismo, sino como hombre amante de la verdad y de los intereses públicos. No crea su adversario que son palabras al aire; pronuncie un *si*, y acto continuo celebraremos un contrato público.

Que no hemos cumplido la órden de levantar los planos in-

teriores y exteriores de todas las minas de España: claro es que no. Ya sufrió el Cuerpo en otra ocasion una impugnacion parecida á esta, los ingenieros de minas, se decia en un recinto elevado, no han hecho un pozo artesiano. Y ¿quién lo habia mandado? ¿Quién lo habia de costear? ¿Dónde están los aparatos para su ejecucion? ¿Qué comarca se habia designado? Y, ¿quién cree posible la formacion de esos planos en seis meses como se prevenia? ¿Quién abonaba los gastos? ¿Dónde está el personal necesario para ese trabajo extraordinario, atendiendo á la vez al ordinario? Se prestaban todos los dueños de minas á las suspensiones de labores que exige ese trabajo? No parece sino que los pozos artesianos, los planos y algunas otras cosas, se hacen con palabras, con gestos ó con impugnaciones.

La vigilancia sobre los establecimientos mineros se ejerce, no con tibieza, como dice, sino con suavidad, es decir, que se desempeña este servicio con mas ó menos frecuencia, segun permite el corto personal que hay, y exige la mayor ó menor importancia de cada punto; y siempre con consideracion, sin producir dificultades, ni embarazos á la libertad racional del trabajo. Se hace sin que casi se aperciban de ello los interesados; y á esta conducta delicada, en la que el Cuerpo da una prueba de lo mucho en que tiene á la industria, se le da el nombre de tibieza: si fuese mas ostensible, se le llamaria tiranía y opresion.

Contestadas las impugnaciones del articulista, sino con la estension y esmero que quisiera, con la verdad y el desaliño propio de la blusa que visto en este momento, de esa blusa que invoca aquel; de la priesa con que lo hago; y sin mas antecedentes que consultar que los que están en la memoria y en el corazon, diré con la franqueza que me es propia, que, aunque no todos los individuos del Cuerpo sean iguales, considerando á este tal cual existe hoy, es innegable que ha correspondido á las esperanzas concebidas al crearlo, y que constituye uno de los centros científicos de España. Ha contribuido directamente al desarrollo de la industria, hace continuos esfuerzos por fijar la suerte de esta y estender su vuelo; evita frecuentemente los lazos tendidos á la buena fé; difunde sus conocimientos no solo

en su Escuela , sino en las de capataces; no perdona medio para hallarse siempre á la altura de los adelantos científicos y hasta dedica sus ratos de ocio á una publicacion , perjudicial á sus intereses , pero útil á los demas , cual es *La Revista* ; y está elaborando y se prepara á acometer trabajos de primer orden. Sucede alguna vez que en cuestiones administrativas se ponga en desacuerdo con tal ó cual localidad , con esta ó con aquella empresa ; pero el tiempo ha venido á justificar su razon y su celo por la industria. Ni puede menos de suceder así : ¿quién mas enterado en los detalles , en el objeto , en el resultado de una cuestion y en la aplicación verdadera de la ley? ¿Quién mas desapasionadamente puede medir las necesidades y las dificultades? ¿Quién mas interesado al mismo tiempo por el engrandecimiento de una industria á la que consagra su vida y su crédito, y á la que ha unido su suerte?

Por mas que el Error ó la Intencion se empeñe en lo contrario , entre la industria minera y sus ingenieros no cabe mas que el cariño de la madre al hijo y la afanosa solicitud del hijo por la madre.

Minas de Sabero 22 de setiembre de 1854.

IGNACIO G. DE SALAZAR.

Cuando con tanta impudencia se ha faltado á la exactitud de los hechos , solo con el silencio y desprécio debia contestarse á los artículos de minas insertos en los números 65, 69, 75 y 75 del periódico *La Iberia* , suscritos por un sugeto que se titula *entendido y práctico* en el ramo , y que , escudándose con la proteccion que reclama para esta industria , ataca á una corporacion cuyo único y esclusivo objeto es velar por los intereses de ella : pero como el articulista se considera el fiel intérprete del pensamiento dominante en los mineros y fundidores de este pais , y hace deducciones maliciosas que pudieran creerse consecuencias del proceder observado en los Ingenieros que servimos en este distrito , cúplemos destruir algunas de sus falsas aseveraciones.

Desde luego nos atrevemos á afirmar, que no pertenece á la clase de mineros ó fundidores de buena fé, el que con tan poca veracidad como exceso de acritud escribió, y que sus relaciones en este pais son muy limitadas : si no fuera así, hubiese visto con frecuencia la union íntima del industrial y facultativo; las muchas deferencias y consultas con que nos honran; sus repetidas confianzas y pruebas de aprecio; y, por último, la intervencion precisa y nunca rechazada en todas sus cuestiones, trabajos y adelantos. De lo que nace esta intimididad lo dejamos á la averiguacion del incógnito articulista, para que sus *nobles* pasiones se agiten con mas ardor , y como consecuencia de ella

le decimos á nombre de los que se ocupan del ramo en este país, sin temor de ser contradichos por personas que tengan creados intereses de consideracion, que el aumento y prosperidad del Cuerpo de ingenieros de minas lo consideran todos como uno de los medios mas fecundos y necesarios al ordenado desarrollo de la minería.

Del mismo modo hemos adquirido el convencimiento, que el *entendido en minería* no puede menos de ser uno de los que suelen presentarse por estas sierras titulándose ingenieros de minas, y que, con mas audacia y charlatanismo que conocimientos, tascan con decidida oposicion el justo freno que los reglamentos vigentes imponen á la ignorancia, sometiendo sus trabajos al exámen y correccion de los que servimos al Estado, y que en este distrito ha producido y produce tan buenos resultados para la seguridad de operarios y ulterior aprovechamiento de los criaderos. Solo esta clase de gente, que quisiera destruir todo lo que vale mas que ellos, es la que puede convenir con las ideas del articulista, pues, volvemos á repetir, la mayoría de estos industriales aprecia en mucho nuestra continua vigilancia, y si el gobierno y nuestras obligaciones lo permitieran gran número de Ingenieros tendrian al frente de sus empresas.

La idea mas peregrina, la que descubre su propósito y mala fé, es el considerar de *tributo cuantioso* el aumento que dice *no flojo* (¡diez reales!) que se dispuso en nuestras dietas, pasando de ligero al ocuparse de los dos reales, diez céntimos que se paga por quintal á la importacion del coke. No es extraño esto; necesitaba un escudo á sus ataques y un incitativo para ser leído, y nada mas adecuado que invocar, por via de introduccion, las reformas que el gobierno y toda la nacion considera necesarias, y luego descender á su objeto con pomposas frases y esgrimiendo un arma abolida entre personas de delicadeza. Para desvanecer el sobresalto que deben causar en los contribuyentes las lastimeras exclamaciones del que se considera su defensor, nos apresuramos á esponer, que el *gravámen* ó *tributo cuantioso* del aumento de dietas, no ascenderá ni puede ponerse en parangon con los millones que por la importacion del

coke, cinco por ciento y otros impuestos han de pagar anualmente los industriales del ramo; sino que, segun lo demuestran las cuentas presentadas en el gobierno de esta provincia por los ingenieros que suscriben, el aumento que resultaria para cubrir TODAS LAS DILIGENCIAS FACULTATIVAS DE UN ESPEDIENTE DE REGISTRO ó DENUNCIO de minas, escoriales ó terreros no pasará nunca de veinte reales. ¡Ahora puede verse en lo que ha venido á parar lo de *tributo cuantioso*, y aquello de «*para ver si un pozo está mas acá ó mas allá han de satisfacer los mineros mayor número de duros!*» ¡Lástima dá el destruir tan fácilmente los elevados conceptos de tan *elevado escritor!*

Aunque victoriosamente ha rebatido *La Revista Minera* á los que creyeron injusta la Real órden de 16 de junio último, en que se fija la cuota de los depósitos, vamos á calmar las iras del fascinado articulista, facilitándole algunos datos incontrovertibles y que servirán de complemento al párrafo anterior.

Desde que la minería empezó á conocerse en nuestro suelo, se exigió la imposicion de ciertas cantidades para asegurar el justo pago de los que, sufriendo penalidades, venciendo obstáculos y familiarizándose con el peligro, habian de desempeñar el penoso trabajo de conducirla á su organizacion y lucro: pero como en la ley y reglamentos vigentes no se fijaban aquellas, fué preciso que cada uno de los gobernadores calculase, segun las distancias y residencia de ingenieros, las que correspondian á los de su provincia. En esta se adoptó, despues de algunas variaciones, el depositar cien reales para el reconocimiento preliminar de mina ó levantamiento de planos de escoriales y terrenos; doscientos para las operaciones de demarcacion, y trescientos para la posesion, formando un total de seiscientos reales que los interesados satisfacian religiosamente: ahora bien, en la citada Real órden se dice que para todas estas operaciones se exijan trescientos, cuatrocientos ó quinientos reales, segun distancias, ¿luego há lugar la oposicion ridicula del imaginario aumento de depósitos?

Tampoco estuvo muy acertado el *práctico* en minería al considerar escandalosa la cláusula de que *se pierda el derecho á una mina* (la Real órden dice que quede en suspenso el espe-

diente) por no hacer el depósito en cierto término. Apelamos á los mineros de buena fé de este pais , para que digan , sino era absolutamente necesaria esta medida , pues nunca existia seguridad en los derechos adquiridos , permitiéndose , como sucedia , que á los dos , cuatro ó mas años de hecho un registro se acudiera con el depósito , y disfrutando de la antigüedad de su presentacion se hiciesen escandalosas usurpaciones : sugetos podríamos citar que tenian del dicho modo mas de 200 expedientes , y hubieran aprovechado el descubrimiento de algun minero laborioso para hacer valer su prioridad de derecho. Si el *sabio* articulista se hubiese tomado la molestia de adquirir buenas noticias , no incurriria en tan torpes acusaciones , á no ser que defienda los intereses de los petardistas.

Pudiéramos continuar destruyendo sus mezquinos asertos con datos tan fehacientes como los sentados ; mas seria dar , á sus poco veraces artículos , una importancia que no merecen , y con lo dicho hemos llenado nuestro propósito ; solo añadiremos , que ya que con tanta osadía ataca , y tal acopio de datos y razones , dice , tiene para combatir , se presente como leal enemigo en la contienda y no use el repugnante medio del anónimo que solo encubre á los cobardes , ó á los que su nombre es una historia de ignominia.

Cartagena 20 de setiembre de 1854.

J. M. SANTOS.—MATÍAS M. DE LUARCA.

El 1.º, 6, 10 y 13 de setiembre publicó el periódico *La Iberia* unos artículos *anónimos* sobre *minas* , que por mas que sean un tejido de *imposturas* y un dechado de *malicia* , y por tanto no merezcan con su anónimo *autor* sino el silencio despreciativo por parte de la corporacion que éste pretende atacar , y la justa indiferencia por la de las personas que conocen los extremos de que aquel se ocupa , es sin embargo preciso hacerse cargo del *autor* y sus elucubraciones para ilustrar el caso con respecto á los que conozcan ligeramente ó de todo punto desconozcan el objeto de aquellos.

Sensible es que los artículos sean *anónimos* , y tanto mas , cuanto que como para la redaccion no lo son , y como en las *pocas letras* que constituyen el nombre y apellido de su autor está la síntesis del *origen y causa nada nobles* de aquellos , la estampacion de esas pocas letras bastaria , no á contestar los artículos , pues eso seria hacerlos dignos de ello , sino á aclarar el *móvil mezquino y ruin* de su confeccion. No obstante , siendo el caso consecuencia de una *historia* , habrá que narrarla , aunque lacónicamente , como indispensable y bastante dato para apre-

ciar justa y exactamente lo que despues ha de seguir ; y puesto que el *autor* quiere

que se sepa la *historia*, será justo contarla *toda* para darle gusto.

Hubo un dia en que el Gobierno creyó oportuno ó quizá *necesario* separar de su puesto un ingeniero de minas, y de hecho lo separó. Este individuo ligado con otros por los lazos de corporacion *no dió pública ni privadamente paso alguno para su vindicacion ante ella*, ni pidió al Gobierno, por lo menos de un modo público y conocido, juicio de residencia, que ó bien condenando su conducta justificase aquella medida, ó absolviéndola la presentase en toda la desnudez de un *firman*; y aquella juzgando que este *ataque á su dignidad y buen nombre* lo consideraba el citado *individuo* como *insignificante*, ó que *en consejo con su conciencia* lo hallaba *justo*, guardó silencio y una actitud digna, sin prejuizar las causas ni el resultado, puesto que asimismo obraba el principal interesado.

Así las cosas y trascurrido no corto tiempo, otro *individuo* del Cuerpo de ingenieros de minas ligado estrechamente con el ya citado, conceptuó que donde éste no tenia cabida era de su deber no tenerla, y en vista de esto presentó su dimision, no sin haber tenido la pretension de que, siendo así que el funcionario separado por el Gobierno habia *consentido su separacion, quizá con conocimiento de causa*, la corporacion quijotesca-mente espusiese su buen nombre y reputacion lanzándose á protestar de lo que si bien podia ser un *ab irato*, podia ser tambien un acto *justificado y moral*. El buen juicio de la corporacion y su *decoro* resistieron esta pretension, y á causa de las relaciones que *ligaban á los dos mencionados ingenieros*, hasta el punto de hacer causa *comun*, tuvo en *todo tiempo*, y particularmente desde la separacion del *uno*, todo género de consideraciones, y quizá *escasivas*, con el dimisionario, siendo así, que por mas que tenga condiciones de aptitud y dignidad, cuenta en su seno la corporacion individuos *que en su mayor número valen tanto como él*, y en otro, *no escaso, mucho mas*.

Como tantos otros, este ingeniero ha recibido su educacion científica y práctica del Gobierno y ha estado sirviéndole muchos años, aceptando todas las disposiciones que procedian de éste en lo relativo á la legislacion y reglamentos sobre minas, así como en los especiales del Cuerpo de ingenieros.

Quizá ese ingeniero tendria tiempo há ideas mas ó menos exactas sobre las mejoras que la industria y la buena administracion exigian en las citadas disposiciones, y de ser así no hacia mas que armonizar su opinion con la del Cuerpo en general. En innumerables ocasiones los individuos de éste han hecho presente al Gobierno esta opinion en la forma que era su deber; pero en manera alguna se han lanzado á exigir esas mejoras y modificaciones negándose á servirle y prestarle sus auxilios á condicion de ellas. Este deber lo comprendió tambien el ingeniero dimisionario, y á él ha ajustado su conducta durante once años.

Ahora bien : no es comprensible un ataque virulento á lo existente hoy en el ramo de minas por ese individuo, fundado en la *conciencia de juzgarlo pernicioso*, puesto que si así fuese, tiempo há que lo conoce y sin embargo no se ha separado del puesto que el Gobierno le tenia asignado. ¿Cómo es que si creia la administracion rémora de la industria y vejatoria, ha estado durante tan largo periodo constituyendo parte de ella? ¿Cómo es que creyendo el Cuerpo de ingenieros de minas completamente inútil y gravoso, su conciencia no le ha movido hasta ahora á separarse de él? ¿Cómo es que si las remuneraciones por su trabajo y sus desvelos las ha juzgado indebidas, las ha aceptado? Aquí se presenta un cargo á su conciencia y es necesario, antes que creer que no la tiene, buscar el origen de esta conducta en otra parte. Y no se crea que este ha sido el *momento* en que su *razon se ha iluminado* para conocer todo el mal que lo vigente en materia de minas encierra, no, porque por desmentirlo está de por medio el despecho y el orgullo ridículamente herido por no haber hallado un tercio de aventureros que esgriman sus armas vedadas ó no, en pró de una causa cuyas justas exigencias son un *problema*.

Ahora bien : todo lo dicho es clara y terminantemente

una cumplida esplicacion de la tendencia vengativa que representan los artículos de *La Iberia*, puesto que á pesar del velo del anónimo sabemos que han sido, no nos arriesgaremos á asegurarlo hoy, por mas que el estilo los denuncie, sino escritos, por lo menos inspirados por el antes ingeniero del Gobierno, hoy ingeniero particular.

Quede pues sentado que el autor ó el inspirador de los artículos de *La Iberia*, despechado, irascible y resentido por haber creído que la corporacion no le tenia en lo bastante para salir á la palestra ó defender al funcionario depuesto, con quien él se identificó, se ha propuesto atacar al Gobierno en sus disposiciones vigentes sobre minas, habiéndolas aceptado todas hasta el momento del corage, así como á la corporacion á que ha pertenecido honrándose con ello, siendo ingrato con ese Gobierno que le ha dado la instruccion que tiene y un sueldo, y consideracion que no ha merecido, como él mismo confiesa; y siéndolo asimismo con la corporacion que le tiene dadas innumerables pruebas, escesivas á no dudarlo, de consideracion y distincion.

Esto es en cuanto al autor: examinemos ahora los puntos principales sobre los que lanza el *anatema de su censura*. En cuanto á otros puntos, son tan ruines y tan pequeños, que seria rebajarnos y abdicar el buen sentido, ocupándose de ellos.

Se proponen los artículos: atacar los impuestos que pesan sobre las minas y con especialidad los nuevos de aumento en las dietas de los ingenieros (*no flojo*), y el de la creacion de auxiliares con sueldo, y asimismo probar que los ingenieros de minas son unos ignorantes, inútiles, perjudiciales y gravosos, y que por tanto deben dejar de existir.

Síntesis.— Que no debe haber ingenieros de minas.

Razon.— Por que el autor ó inspirador ya no lo es.

Pocas palabras diremos para iluminar la inexactitud que allí se asienta:

1.º Las dietas de los ingenieros son por via de indemnizaciones de gastos y el Gobierno, los particulares saben, y lo sabe mejor el articulista, que las antes asignadas en la mayor parte de los casos no bastaban á cubrir aquellos. El aumento *no flojo*

ha sido, *¡risum teneatis?* ¡ diez reales! Casos habrá sin duda, que no basten aun las de hoy.

2.º Siendo la mision de los ingenieros principalmente la industria, y habiendo visto el Gobierno que las muchas diligencias oficiales de tramitacion absorben á aquellos todo el tiempo, ha buscado el medio de dar á estos lugar á ocuparse de su principal objeto creando otros funcionarios con los conocimientos suficientes para llenar la tramitacion de los expedientes, cuyos gastos y devengos son menores que los de los ingenieros, quedando al cuidado de estos, sin embargo, la inspeccion de aquellos trabajos. Esto mismo lo ha estado considerando como una necesidad el articulista muchos años; pero hoy..... ya lo cree gravoso é innecesario.

3.º Hace un cargo al Gobierno porque tienq en el Cuerpo ignorantes, y mas valiera que en su *suficiencia* le ilustrara sobre el particular diciendo con todas sus letras quiénes son, pues por lo demas ellos creen que sin ser *eminencias* y *especialidades* saben cumplir y cumplen con su deber, y el Gobierno que las conserva y la industria que los busca, son mejores jueces que el articulista, que mas valiera fuese mas veridico en sus asertos en lo relativo á Sierra Almagrera, Cartagena, Almaden, etc. Su dañada intencion y su hipocresia le han hecho olvidar los antecedentes que hay sobre estos puntos, olvidando asimismo cuán lejos están y han estado las opiniones de los ingenieros de las que él les atribuye. Escritas están si se necesitaran para rechazar esos cargos; pero es inútil, porque para ser rechazados, necesitaban la condicion de ser exactos, y estos no la tienen.

Los ingenieros son inútiles y gravosos, en el concepto de que el Gobierno prescinda de su accion moral y protectora sobre las industrias y el comercio del pais, cuyos destinos rige. Anarquía amplia; sociedades anónimas comerciales, sociedades peores que anónimas sobre minas, cada cual haga estas y con estas lo que quiera. ¿Qué importa que las vidas de innumerables trabajadores estén sin garantía, pues el Código no les salva de un hundimiento, de un asfixiamiento, etc.? ¿Qué importa el ágio y la estafa consentidas por el Gobierno y sin me-

dios de precaverlas? ¿Qué importa, en fin, que las riquezas que encierra nuestro suelo sean inutilizadas, ó no utilizadas, como pueden y deben serlo por la avaricia y la ignorancia?

Como seria prolijo é interminable la enumeracion y refutacion de todos los principios asentados por el articulista, y como por otra parte ya son conocidas las causas que le mueven á ello, que es su mejor crítica, acabamos aquí nuestra tarea por hoy, sin perjuicio de emprenderla de nuevo si lo creyésemos conveniente.

J. R. R.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—
PARTE OFICIAL.

—
MINISTERIO DE FOMENTO.

—
Minas.

Con presencia de lo manifestado por el gobernador de la provincia de Ciudad-Real, acerca de los inconvenientes que ofrecen los límites señalados á las inspecciones mineras de Linares y Almaden, por la estinguida Direccion general del ramo en la orden de 21 de Mayo de 1844, por cuanto en dicha division se segregaron varios pueblos de aquella provincia para comprenderlos en el distrito de Linares; de conformidad con lo espuesto sobre el particular por la Junta superior de minas, la Reina (Q. D. G.); se ha servido mandar.

1.º Que el gobierno civil de Ciudad-Real debe entender en los asuntos de minas á todos los puntos y pueblos comprendidos en la provincia de su nombre.

2.º Que la inspeccion facultativa de Almaden debe comprender por completo las provincias de Córdoba, Ciudad-Real y Badajoz.

3.º Que el ingeniero de Ciudad-Real debe desempeñar los reconocimientos y demarcaciones que ocurran en la comarca de Villamanrique, Santa Cruz de Mudela, Torrenueva, Torre de Juan Abad y demas pertenecientes á la provincia de Ciudad-Real, y que antes estaban agregados al distrito de Linares.

4.º Y finalmente, que los expedientes de minas que existan en el gobierno civil de Jaen, relativos á los pueblos ó términos correspondientes á la provincia de Ciudad-Real, se deben remitir todos, bajo inventario, al gobernador de esta última provin-

cia, poniendo primero nota de su remision en las respectivas hojas de los libros de registros y denuncias, con lo cual queda salvada la interrupcion de la numeracion de los espedientes de la provincia de Jaen, salvándose ademas con notas su entrada en el archivo y en los libros de la provincia de Ciudad-Real.

De órden de S. M. lo comunico á V. S. para los efectos oportunos. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 18 de Octubre de 1854.—Lujan.—Señor gobernador de la provincia de Ciudad-Real.



Memoria presentada á la Sociedad Collantes, Murga y Compañía sobre la mina titulada La Luisiana, sita en las Rozas, provincia de Santander, por el ingeniero D. Martín de Arce y Villegas.

(CONCLUSION).

CAPÍTULO 4.º—Fortificacion.

Toda la fortificacion de esta mina es provisional, como sucede con rara escepcion en la mayor parte de las minas de carbon y de otras sustancias, cuyo valor intrínseco es bajo; pero en las cuales hay generalmente una abundancia compensadora. Esto sucede no solo con el carbon, sino tambien con los cráteros de sal, hierro, azufre, etc.

La galería principal, ó sea *La Cotorra*, tiene segun se ha dicho, hastiales de diferente naturaleza: el de la izquierda es de carbon y el de la derecha de cisco. Esta diferencia debia naturalmente producir otra en el sistema de entibacion; así es que en el de la izquierda muy rara vez hay necesidad de poner estemples de madera; hasta la masa de carbon para sostener el techo por esta parte, al paso que en el otro hay precision absoluta de colocar las maderas mas resistentes, supuesto que es el punto en que se reunen mayores presiones, porque resiste en sentido de la fibra para destruir la presion vertical del techo; y además tiene que contener el empuje lateral del relleno, oponiendo su resistencia en sentido perpendicular á la direccion de

aquella. No debe olvidarse que el suelo del taller tiene una inclinacion de 30° próximamente, y que el cisco se corre con facilidad por esta pendiente, aumentando la presion por esta causa, mas que si se rellenase con grandes trozos de un sólido cualquiera.

Por todas estas razones se procura en primer lugar escoger la mejor madera, y en segundo hacer que el extremo inferior apoye, no sobre la arcilla que está inmediatamente debajo del carbon, sino en la arenisca de que hemos hablado, con lo cual se logra sostener el techo á la misma distancia del suelo de la galería por una parte, y por otra mantenerla en el mismo ancho, pues que á lo sumo, todo se reduce á reemplazar el peon cuando se rompa; pero si solo se apoyáran en la arcilla, en menos de un mes quedaria obstruido el paso.

En el cielo de la galería basta colocar otra madera apoyando el extremo inferior en la huida abierta en la interseccion del techo con el hastial izquierdo, y el superior sobre el peon ó estemple que acabamos de indicar.

Cada dos de estas maderas constituyen *un par*. Los pares se ponen distantes unos de otros tres pies poco mas ó menos: pero cuando en un punto se nota presion extraordinaria, antes de dejarlos romper, se ponen en el intermedio de dos pares, otro ó otros en la misma posicion y bajo iguales condiciones. Por este medio se concilia la seguridad y la economia.

En cuanto á la fortificacion de los talleres el sistema varia un poco: los estemples se ponen á 5 ó 6 pies de distancia unos de otros, ya porque el cisco ha de venir en su ayuda para contrarrestar la presion del pendiente, y ya tambien porque es casi indiferente el que se hunda ó no, una vez rellenados. Tampoco le hace que descansen en la capa de arenisca, sino hácia la mitad de la de arcilla, con lo que se consiguen dos abjetos: 1.º, menos coste; y 2.º, mas seguridad. Lo 1.º, es evidente; y respecto á lo 2.º, como el número de estemples por sí solo no podria resistir mucho tiempo la presion vertical, apoyándolos en la roca dura, se recuperarian muy luego dando lugar á un hundimiento súbito y como consecuencia probable, algun conflicto en las galerías de transporte y ventilacion; pero apoyados

650

en la arcilla, varían las circunstancias; entonces el techo puede descender, pero paulatinamente por la resistencia que opone la capa de arcilla á los estemples; y acaso antes de llegar estos á la arenisca, habrá reposado el techo sobre el cisco comprimido en su descenso.

Relacionados como están el relleno con la fortificación; no creo fuera de propósito hablar aquí de los accidentes que suelen tener lugar dentro de la mina. Cuatro incendios se han declarado hasta ahora en la parte explotada y rellena con cisco. Todos ellos han tenido lugar en los talleres superiores, ó sea en los colocados sobre el abierto á la derecha de la galería *Cotorra*. Esta circunstancia no deja de llamar la atención á primera vista; pero si reflexionamos sobre las causas que pueden contribuir á que de preferencia se manifieste el fuego en los talleres superiores, nada hallaremos de particular. En efecto, sabido es que la pirita de hierro se descompone en presencia del aire á cierta temperatura, si concurre la circunstancia de estar cargado de agua al estado de vapor vesicular, ó mas claro, si está húmedo. Ahora bien, en la descomposición de la pirita de hierro y su conversión en sulfato hay desprendimiento de calor. El cisco principia por calentarse y empieza á desprender gases de color bituminoso; y si no se acude á tiempo, la incandescencia es inevitable. Pero si el cisco que resulta en el taller inferior está tan cargado de pirita como el del superior, ¿en qué consiste esta diferencia? Fácil nos será contestar á esta pregunta. El agua es en mi concepto la única causa. Las filtraciones en el taller superior no son tan abundantes como en el inferior; y como la pirita de hierro no se descompone con tanta facilidad en un sitio excesivamente húmedo, ó ya mejor podríamos decir, mojado, no hay formación de SO^2 , ó si la hay, es en menor cantidad y al disolverse en un gran exceso de agua, ó al combinarse con el óxido ferroso, el aumento de temperatura viene á ser inapreciable, ó por lo menos insuficiente para provocar la incandescencia. En algunos puntos se forman cristales de alumbre ferroso.

Escusado me parece el hacer aquí mención de las funestas consecuencias que un incendio abandonado podría ocasionar: se

comunicaría con velocidad á toda la mina por las ramas, estemples, etc., principiarían á arder de un extremo á otro, y el carbon mismo se prendería. Seguramente que una vez rechazados los obreros por el humo y calor, los gastos que ocasionara no serian en manera alguna despreciables, y no solo esto, sino la inhabilitación de las galerías que se hundieran en su mayor parte.

Dos medios se presentan para remediar en lo posible estos accidentes: El 1.º, cuya eficacia es innegable, consiste en sacar fuera de la mina todo el cisco que resulte; pero ¿cuántos gastos no ocasionaria esta manipulación! y ¡cuán difícil seria, por otra parte, el prevenir los hundimientos sin aumentar la entibación al doble de lo que es en el día! Debemos, pues, renunciar á él. En cuanto al 2.º, se reduce á dejar tránsitos de 50 en 50 varas, de modo que aunque se presente fuego en uno de estos macizos de cisco, no se comunique á los demas. Como que antes de tomar incremento, se ha de percibir el olor, el humo y aun el aumento de temperatura que son inherentes; claro es que se debe tratar ante todo, de poner á descubierto el foco de calor, abriendo una calle desde la galería inferior ó de transporte á la superior destinada á dar paso al aire. Con sola esta operación se consigue apagar el fuego que haya; porque el aire fresco vuelve á enfriar y aun á extinguir por completo la ignición que se hubiese manifestado en el polvo de carbon. Aun creo mas eficaz el procurar tapar todos los huecos que pueden dar paso al aire á través del relleno, pues no habiendo contacto entre el aire y el cisco cargado de pirita, no habrá reacción química, y por consiguiente, no se inflamará un relleno. Pero este sistema hubiera sido acaso el mejor si se hubiese adoptado desde un principio. Yo solo pude seguirle en la parte que se empezó á explotar desde que me encargué de la mina. El repellar con arcilla plástica (que se puede sacar del suelo de las galerías), los hastiales de las galerías de ventilación que son principalmente de los rellenos, seria hoy muy costoso por el gran desarrollo de las labores.

El 2.º método es algo mas espuesto; pero mucho mas económico y habiendo vigilancia, la importancia de sus inconvenientes desaparece casi por completo.

Por último, la fortificación de los pozos de ventilación en los puntos flojos, se hace con marcos á media madera colocados á tres pies de distancia y con encostillado.

CAPÍTULO 5.º—Estracción.

En un principio se hacia la estracción del carbon á la superficie con carretillas de mano; pero á medida que las labores se alejaban de la boca-mina, se iba reconociendo lo defectuoso de este sistema para distancias mayores de 100 pies. Adoptáronse los wagones sobre rails ó carriles de madera, y por fin, las continuas descomposiciones de la vía y el mayor rozamiento de las maderas del wagon con los carriles de madera, que con los de hierro vinieron á demostrar lo que seria mas útil; habiendo pasado, digámoslo así, por todos los sistemas de transporte usados en las minas; desde el mas imperfecto al mas económico.

Cada wagon tiene cuatro ruedas de hierro colado de un pié de diámetro con reborde hácia la parte interior. No están sujetas á los ejes como se acostumbra en los ferro-carriles exteriores movidos por máquinas de vapor, por varias razones: 1.ª, montar un wagon con las móviles es mas sencillo y menos costoso; 2.ª, teniendo necesidad de seguir el ferro-carril las inflexiones de las capas ó galerías que en ellas se practican (indispensables muchas veces) ha de haber recodos ó revueltas, y como el camino que debe recorrer la rueda que vaya sobre el carril exterior (ó de mayor radio), es mayor que el que ha de recorrer la otra, claro es que si las ruedas son de juego independiente podrán recorrer cada una de ellas el camino que necesite; pero si están unidas al eje, la rueda que marcha por el carril de menor radio, ó se descarrila ó tiene que girar sin avanzar, lo cual produce un gran rozamiento.

De lo dicho se infiere tambien que no podrá darse mucha velocidad á los wagones, y esto aunque no se hace ordinariamente, hay ocasiones en que es preciso y hasta irremediable; por ejemplo, cuando la pendiente es mayor de 0,03 por metro.

El principal inconveniente de las ruedas móviles es, que cuando han servido algun tiempo, los ejes se desgastan y las ruedas

no giran ya en un plano perpendicular á la dirección de aquellos. Y esto puede ocasionar un descarrilamiento. Pero como los ejes se reconocen con frecuencia, se cambian interin se componen, cuando se ve que están en mal estado.

Los wagones pueden llevar 10 y 12 quintales de carbon. Son de madera de roble, y están reforzados con algunas piezas de hierro. Con dos wagones se puede hacer la estracción del carbon que se arranca en 24 horas; pero puede aumentarse si se quiere el número de wagones, pues los apartaderos están convenientemente dispuestos, en los puntos de intersección de la galería maestra y de las cañas, bajadas, ó vertederos que hay para echar el carbon de los talleres superiores.

Para cada wagon hay dos muchachos y uno solo bastaria si la pendiente del camino en algunos puntos no obligase á detenerlos al salir cargados y á emplear mas esfuerzo al subirlos (aunque de vacío) á los puntos de carga. Si desde un principio se hubiese procurado dar á las galerías el minimum de inclinación que es aplicable en las circunstancias de esta mina, se hubiera arrancado el carbon comprendido en los 35 pies de desnivel que hay entre el extremo actual de *La Cotorra* (1) y el que debería tener si se hubiese dado la inclinación de $\frac{1}{500}$ ó $\frac{1}{400}$ á lo sumo. Debe, sin embargo, consignarse que la irregularidad y el gran desnivel de la galería *Cotorra*, no fueron motivados por el ingeniero que trazó estas labores (D. A. Nagelmackers), sino por negligencia ó descuido del capataz encargado de su ejecución.

El carbon arrancado en el taller inferior es desde luego transportado al extremo del ferro-carril; este se prolonga á medida que avanza el taller con objeto de poder cargarlo en los wagones segun se saca del taller y se escoge. Lo mismo se hace en el taller superior para transportarlo con economía y poco desperdicio hasta la bajada ó plano inclinado (31° con el horizonte), distante del inferior 368 pies. El extremo inferior de este plano inclinado se halla $4\frac{1}{2}$ pies mas elevado que los rails de la ga-

(1) Hoy podrá tener 2.600 pies próximamente de longitud.

lería de estraccion, con el objeto de poder acercar los wagones y cargarlos con facilidad.

Los carriles ó rails son de hierro dulce de 9 y 15 pies largo, 3 pulgadas ancho y 6 líneas grueso: van colocadas de canto, y sobre traviesas de madera (de $3\frac{1}{2}$ pies largo, 5 pulgadas ancho y $3\frac{1}{2}$ grueso), en las cuales se hacen las canaladuras de $1\frac{1}{2}$ pulgadas de profundidad, $1\frac{1}{2}$ id. ancho por un extremo, y $2\frac{1}{4}$ id. por el otro; las cuñas de madera con que se llenan los huecos que aun quedan, despues de introducida la barra, se ponen en la parte exterior.

El ancho de la via es 26 pulgadas y la distancia de una traviesa á la inmediata $3\frac{1}{2}$ pies.

Segun un cálculo que tengo repetido y comprobado en distintas ocasiones, cada pie cúbico escavado produce 38 libras de carbon aprovechable por su tamaño en los diversos usos á que se le destina en la fábrica. Por manera que una vara lineal ó de avance en un taller de 40 pies de largo y 8 de alto, produce próximamente 364 quintales. El arranque de cada quintal sale á 14 maravedises; pero si se incluyen los gastos de entibacion, ferro-carriles, transporte, capataz, direccion, etc., cuesta un real cada quintal de carbon al pie de mina.

Acaso parecerá escesivo este precio; pero reflexionando, que la dureza del carbon es grande, que el entretenimiento ó conservacion de las labores es costosísima por el gran desarrollo que han tomado en un solo punto y por tener necesidad de emplear madera en la fortificacion; considerando que la capa, por su inclinacion está en circunstancias desfavorables para sustituir la entibacion por otro sistema mas económico de fortificacion, y por último, sabiendo que los jornales se pagan á 5, 6 y 7 reales, no debe tenerse por subido, sino por arreglado.

CAPITULO 6.º—Desague.

La cantidad de agua producida en 24 horas, es variable: en invierno y primavera es mayor que en el estio y otoño. Esto prueba que las aguas son superficiales. Las filtraciones de las aguas de lluvia, conducen á las labores subterráneas, casi la to-

talidad de las aguas que hace la mina; que puede calcularse por término medio, en 340 pies cúbicos en 24 horas. Esta cantidad es insignificante atendiendo á lo mucho que se ha escavado y á lo poco ó nada que su estraccion cuesta; pues no habiendo aun comunicacion de las labores de esta parte con la galería transversal de que se ha hecho mencion, todas salen por la cuneta practicada en uno de los hastiales de la galería *Cotorra*; y cuando estas labores lleguen á comunicarse sucederá lo mismo: únicamente podrán embarazar alguna cosa mientras dure la apertura que las ponga en comunicacion.

CAPITULO 7.º—Ventilacion.

La ventilacion es natural; pero en algun tiempo hubo necesidad de ayudarla con un hornillo colocado en el extremo inferior del pozo destinado á dar salida al aire viciado.

La diferencia de nivel entre la boca del pozo y la de la galería es 100 pies; pero el peso de la columna de aire, cuya base era la seccion de la galería y su altura estos 100 pies, no bastaba para romper el equilibrio que otras causas trataban de restablecer: 1.º, la gran distancia que tenia que recorrer; 2.º, las diferencias de seccion de los talleres, galerías y pozo; y 3.º, los cambios de temperatura que se notan en las diversas horas de un mismo dia. En efecto, supongamos en el exterior una temperatura de +5º á las 6 de la mañana; dentro de la mina podrá marcar +10º el mismo termómetro. En las circunstancias de esta mina, lo natural y lo que efectivamente sucede es que el aire puro entre por la galería *Cotorra* (que es la boca mas baja); y que el aire viciado por la respiracion de los operarios, por la combustion del aceite, y por la descomposicion de las maderas, salga por la boca del pozo. Pero á las 12 del dia la temperatura puede haber cambiado, será de 20º, por ejemplo, y los mismos 10 ó á lo sumo 12º en el interior de la mina. La corriente en este caso será descendente ó en sentido opuesto. Se concibe muy bien que habrá habido un tiempo (mas ó menos considerable) en que las temperaturas se hayan igualado ó en que haya sido un poco mas elevada la del aire exterior. Todo

este espacio de tiempo habrá calmado dentro de la mina, y si se prolonga mucho se apagarán las luces y aun los operarios se verían espuestos á una asfixia. Y esto sucederá por la mañana y por la tarde. Pero con el auxilio del fuego se logra desequilibrar la presión sobre las dos bocas (de entrada y salida) que están en comunicación con la superficie ó aire exterior; y por consiguiente echando mas ó menos combustible en la rejilla se logrará obtener la velocidad mas conveniente á la combustión y respiración.

En un principio se hizo uso de otro pozo distante de la boca-mina 240 pies, pero alcanzaba mucho menos desnivel y se utilizó menos tiempo.

Todos estos inconvenientes se obviarán con la apertura de otro pozo situado 701 pies al E. del que he mencionado primero. La boca de dicho pozo se halla 177 pies mas elevada que el suelo de la galería *Cotorra* en su entrada. Las dimensiones de esta lumbrera son tan proporcionadas á las de la galería que le ha puesto en comunicación con el resto de las labores, que aun no se ha experimentado mala ventilación un solo dia (sin el auxilio de combustible) desde que en octubre de 1852, previo el oportuno plano, tuve la satisfacción de terminar el rompimiento, entre el fronton de la galería inclinada que se hizo al pie del pozo y la que para buscarla se empezó en un hastial de la galería de ventilación del taller superior.

Por último, segun datos que he podido recoger, del tiempo en que D. Luis de Collantes y Fonegra, principió á sacar carbon de esta mina y con el auxilio del volumen escavado (deducido de los planos que obran en mi poder), en *La Cotorra*, se han arrancado ya de esta mina 1.800.000 quintales de lignito destinados en su mayor parte á la fundición de vidrio titulada tambien *La Luisiana*.

31 de diciembre de 1852.

Estudios sobre el beneficio de los minerales de hierro en Málaga y Marbella.

(CONTINUACION.)

Máquinas que suministran el viento.

El aire es suministrado á los altos hornos, en todas las fábricas citadas, por medio de fuelles de piston movidos por máquinas de vapor ó ruedas hidráulicas. Estas se emplean en las ferrerías de Marbella casi todo el año, en que hay aguas abundantes.

En la de *El Angel*, la rueda motriz de cajones es de caída superior, de 7,^m80 de diámetro, y 1,^m80 de ancho, y puede marchar con la fuerza de 25 caballos. La parte interior de la llanta de la rueda engrana con un piñon, cuyo eje provisto de una manivela doble, de doble efecto; á ángulo de 90°, como así es indispensable para regularizar en cuanto es posible la acción del motor, pone en movimiento los dos balancines correspondientes á los émbolos de los fuelles. Estos émbolos daban quince dobles pistonazos por minuto, y, siendo su diámetro 0,^m95, y su corrida 1,^m40, el volumen de aire que entra en el condensador en un minuto, sirviéndose del coeficiente 0,75 para relación entre el volumen del aire espulsado al del engendrado por el piston, será:

$0,75 \cdot 2 \cdot 2\pi r^2 l = 0,75 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 15 \cdot 3,1415 \cdot (0,475)^2 \cdot 1,40 = 45^{\text{m.c.}}$
ó en un segundo 750 litros.

El volumen del regulador es de 9,^m67 y el de los cilindros 1,^m98. Su relación de 9:1 es muy pequeña para lo que se aconseja en los reguladores de viento constante, cuyo volumen ha de ser de 20 á 25 veces el del cilindro.

Cantidad del viento suministrado en la ferrería de *El Angel*.

Determinaremos la cantidad de aire que se suministra á cada horno en un tiempo dado, en la ferrería.

Llamando Q el gasto efectivo de una de las busas, tendremos

$$Q = ksr \dots (1)$$

k es el coeficiente del gasto que tomaremos $0,93$; S el área de la sección de la busa, cuyo diámetro en la boca, según se ha dicho ya, es $0,051$ y r la velocidad del viento que en función de la altura observada en el ventímetro, $h=0,041$, es

$$v = \sqrt{2gh \frac{\delta}{\delta'}} \dots (2)$$

g presenta el valor de la gravedad.

δ' la densidad del aire a la tensión $0,76+h$ y a la temperatura con que el aire sale, que supondremos de 20° , y δ la densidad del mercurio $=13,6$.

En la fórmula (2) falta conocer δ' .

La densidad del aire a 0° y $0,76$ de presión es $0,00129$; a 0° y $0,76+h=0,76+0,041=0,801$ será $0,00136=d$; y a esta última presión y temperatura de 20° :

$$\delta' = \frac{d}{1+\alpha t}$$

α es el coeficiente de dilatación de los gases y $t=20$. Sale

$$\delta' = \frac{0,00136}{1+0,00375 \cdot 20} = 0,00126$$

Sustituyendo en las fórmulas (2) y (1) tendremos:

$$Q = 0,93 \times 3,14159 \times (0,025)^2 \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,041 \cdot \frac{13,6}{0,00126}} = 0,16926.$$

Este es, pues, el volumen a la temperatura de 20° y a la tensión de 801 milímetros, suministrado por cada una de las busas en un segundo.

Su peso se puede calcular, prescindiendo de la cantidad de vapor de agua que contenga, por medio de la fórmula

$$p = 1,293 v \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1}{1+\alpha t}$$

en la que los números $1,293$ y $0,76$ son el primero el peso en

kilogramos de un metro cúbico de aire a la temperatura 0° y a la presión que indica el segundo; y las letras:

v el volumen deducido.

h la tensión del aire $0,801$.

α coeficiente de dilatación de los gases.

t temperatura.

Sustituyendo se obtiene p .

$$p = 0,2145.$$

Multiplicando por 4 , número de busas que suministran el aire a los dos hornos:

$$p = 0,8580.$$

Con estos datos tenemos lo suficiente para determinar el efecto útil que produce la máquina, valiéndonos de la expresión:

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{p}{g} v^2 = \frac{pv^2}{2g}$$

p representa el peso del aire.

v su velocidad.

g la gravedad.

Sustituyendo tendremos para el efecto útil:

$$\frac{0,8580 \times 8681}{2 \times 9,81} = \frac{7448,298}{19,62} = 379,113 = 5,05 \text{ caballos vapor.}$$

Rueda hidráulica de la ferrería de El Angel.

Antes de pasar adelante haremos algunas consideraciones sobre la rueda hidráulica que pone en movimiento los fuelles de piston de que acabamos de hablar.

El trabajo mecánico que por medio de esta máquina se produce lo calcularemos por medio de la fórmula:

$$Pr = 780E(H-h) + 102E(V-v)$$

deducida para el caso en que se suponga, como nosotros lo haremos, que la velocidad del agua tenga la misma dirección que la tangente a la circunferencia de la rueda en el punto de llegada del motor y afectada ya del coeficiente $0,78$ por ser imposible tener en cuenta, en las deducciones teóricas, todas las

circunstancias que influyen en el trabajo transmitido por las máquinas.

E. representa en la fórmula el volumen del agua gastado.

H. la altura total de caída.

h. la altura del nivel del agua sobre el punto de llegada á la rueda.

V. la velocidad del agua debida á la altura h ; y v la velocidad de la rueda.

Se ha observado ó deducido

$E = 0,16^{m39}$; siendo el área de la seccion mojada en el canal $1,^{m54}$ y $0,^{m11}$ la velocidad del agua en el mismo por segundo.

$$H = 7,^{m80}.$$

$$h = 0,^{m722}.$$

$$V = 5,^{m76}.$$

$$v = 1,^{m3}.$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula sale

$$Pr = 780 \times 0,169(7,80 - 0,722) + 102 \times 0,169(5,76 - 1,5) = 975,^{m42} = 13 \text{ caballos vapor.}$$

Si se compara este trabajo del motor con el efecto útil que antes dedujimos, se nota un exceso de fuerza que pudiera creerse consumido por las resistencias pasivas. Esto no es así; porque las máquinas todas están bien montadas y en buen estado de conservacion, y los comunicadores de movimiento no son complicados. El exceso de fuerza que, suponiendo sean consumidos 3 caballos vapor por el trabajo absorbido por las resistencias pasivas, queda reducido á 5 caballos vapor, ocasiona la gran pérdida de aire que á cortos intervalos y con gran velocidad sale por la válvula del regulador.

La velocidad del agua en un segundo es, segun lo apuntado, de $5,^{m76}$, y la de la rueda $1,^{m3}$; cuyos números guardan la relacion de 2:1 que es la que la teoría dá como la única á propósito para obtener el maximum de efecto de una caída de agua en esta clase de receptores.

La velocidad de la rueda en su circunferencia se aproxima tambien á la que se aconseja como mas conveniente, de un metro por segundo, y la capacidad de los cajones es mucho mayor

que la que corresponde al volumen de agua que reciben como se desprende de lo siguiente.

Si llamamos q el volumen de agua que entra en un cajon,

como consume la rueda en un segundo $q \frac{v}{c}$ agua y á esta cantidad hemos llamado $E(0,^{m3169})$; siendo $v(1,^{m3})$ la velocidad de la rueda y $c(0,^{m36})$ el ancho de un cajon contado sobre su circunferencia, será:

$$q = \frac{c}{v} E = \frac{0,36}{1,5} 0,169 = 0,^{m305}.$$

y habiendo determinado para el volumen de cada cajon el de $0,^{m320}$, resulta cuatro veces mayor que el del agua que recibe.

Cuando la máquina trabaje con toda la fuerza de que es susceptible, se llenarán algo mas los cajones; pero siempre quedará un exceso de capacidad indispensable para que el agua no se vierta antes de haber ejercido su presion en la altura total de su descenso.

Como esta rueda hidráulica reúne, á nuestro parecer, todas las circunstancias que se recomiendan como mas á propósito en esta clase de receptores hidráulicos, nos ha parecido, hecho su estudio, estendernos en las consideraciones que anteceden.

Cantidad de viento suministrado en la ferrería de La Concepcion.

El viento á los altos hornos se suministra igualmente en esta fábrica á favor de cilindros, á cuyos émbolos se dá movimiento por medio de ruedas hidráulicas ó máquinas de vapor cuando el agua escasea.

La circunferencia de los cilindros es $3,^{m56}$; su diámetro $1,^{m15}$ y su área $1,^{m2}$; la corrida del piston $1,^{m40}$; por consiguiente el volumen engendrado en una escursion será $1,^{m40}$; en la escursion doble por los dos cilindros $5,^{m60}$, y el volumen de aire espulsado en una doble pistonada $0,75 \times 5,^{m60} = 4,^{m20}$.

Dando 10 golpes dobles en un minuto, el volumen de aire

que pasa al condensador será: $19 \times 4,20 = 79,8$, y volumen de aire en un segundo = $1,35$.

El volumen del regulador es de $14,64$; el de los dos cilindros se calculó $2,80$: la relación, pues, entre los dos será de $5,22$.

Siguiendo una marcha parecida á la que empleamos para la determinación de la cantidad de aire que suministra á los hornos por cada una de las busas en la fábrica de El Angel tendremos en la que nos ocupa

$$Q = ksv \dots (1)$$

$$v = \sqrt{2gh \frac{\delta}{\delta'}} \dots (2)$$

Para determinar la densidad δ' del aire teniendo al mismo tiempo en cuenta la presión y la temperatura, haremos uso de la fórmula:

$$\delta' = \frac{dp'(1+\alpha t)}{p(1+\alpha t')}$$

que dá la densidad de un gas á la temperatura t' y á la presión p' , cuando se conoce la densidad α á la presión p y á la temperatura t : α es el coeficiente de dilatación $0,00375$.

Siendo $t=0$ y $p=0,76$, la densidad del aire es $0,00129$; y como la tensión marcada por el manómetro inmediato á la busa era $0,051$, p' será igual á

$$p + 0,051 = 0,76 + 0,051 = 0,791.$$

En el caso actual $t'=130^\circ$.

Sustituyendo, pues, todos estos valores en la fórmula anterior, resulta:

$$\delta' = \frac{0,00129 \times 0,791}{0,76(1 + 0,00375 \times 130^\circ)} = 0,0009.$$

y haciendo igual operación en las fórmulas (2) y (1), observando que la sección de las busas en esta fábrica es la misma que en la de El Angel tendremos:

$$Q = 0,95 \times 0,0020 \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,051 \frac{13,6}{0,0009}} = 0,31795,$$

cantidad de aire que cada busa suministra en un segundo. Las

cuatro busas de los dos hornos gastarán $0,7180$, y su peso, según resulta de la fórmula

$$p = 1,295 p' \frac{h}{0,76} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t}$$

es igual á $0,6472$.

Haremos notar de paso que la temperatura del aire suministrado á los hornos en esta fábrica, se ha supuesto en los cálculos que preceden de 150° , que se alcanzaba haciendo pasar el aire por estufas del sistema de Calder colocadas al lado de las bocas de los hornos y aprovechando los gases de los mismos.

(Se continuará.)

Aumento de producción en las minas de Rio-Tinto.

En el número 1773 de *Las Novedades* se lee un suelto bajo el epígrafe de *Subasta*, en el que, después de referir el resultado de la celebrada en la Dirección general de Casas de Moneda y Minas de 12.000 arrobas de cobre procedentes del establecimiento de Rio-Tinto, se añade: «Según noticias que tenemos, la producción de las minas de Rio-Tinto va progresando admirablemente desde que un comisario régio fué á detener la visible decadencia en que se hallaban á principios de este año. En el pasado solo se sacaron 47.000 arrobas de dicho metal: en el presente, á pesar de mil incidentes contrarios, se obtendrán 64.000, y para el próximo llegarán á 100.000, sin que esto sea mas que el principio de una producción inmensamente mayor, que con el mayor celo está impulsando el Director general del ramo Sr. Aribau.»

Fácil nos es demostrar que el aumento de producción obtenido hasta el día por ningún concepto puede atribuirse ni al comisario régio ni al celo del Sr. Aribau, que es inexacto lo de la visible decadencia, y que lejos de obtenerse para lo sucesivo una producción inmensamente mayor, la saca forzada, anti-económica y ruinosa de minerales que se está verificando por órdenes apremiantes es el medio mas seguro para conseguir en muy bre-

ve espacio de tiempo la ruina y el descrédito de una finca que se trata de enagenar, y por consiguiente de disminuir hasta cero la producción y el valor de la finca para cuando llegue el caso de su venta.

En *Las Novedades*, según antecedentes, parece no se daría cabida á esta rectificación; así es que tendremos que ocuparnos de este asunto en la *Revista minera*, reasumiendo con el posible laconismo algunos de los muchos datos y razones que existen para demostrar la inexactitud de lo publicado en el referido artículo.

Para fomentar y mejorar las minas del Estado, para aumentar la producción de las minas de Río-Tinto, el Sr. Aribau tendrá algunos medios, algunos proyectos, algunas ideas administrativas, que no hayan tenido los que le hayan precedido en la dirección administrativa de estas fincas. Examinemos cualquier documento donde el Sr. Aribau haya esplanado estas ideas; las analizaremos, y después entraremos en la cuestión de números.

El Sr. Aribau, recomendando una instancia de D. Mariano de La Cerda para introducir un método nuevo más ventajoso que el electro-químico para la fabricación del cobre, dice en 22 de enero de 1853.

«Conocerá V. E. que mis conocimientos no alcanzan á poder juzgar sobre el procedimiento que hay establecido, ni sobre el que se intenta sustituirle, á mas de que esta cuestión me es indiferente. Como mero administrador, no facultativo, solo debo atender: 1.º, á que el cobre que he de recibir para su venta tenga tales consideraciones de estimación mercantil, que pueda obtener en la subasta los precios más altos que sea posible; 2.º, á que el dicho cobre salga para la Hacienda á un precio moderado; 3.º, á que la cantidad del cobre que se produzca reciba todo el aumento que permitan los elementos naturales que existen en las minas de Río-Tinto.»

Veamos en que vienen á parar estas generalidades de la administración, no facultativa, á la que le es indiferente el sistema de beneficio.

«Considerada la instancia bajo estos tres aspectos he sacado

»por consecuencia, que no hay inconveniente en conceder lo que se solicita, alterando en algunos puntos el contrato existente.»

Ya vamos viendo que el Sr. Aribau quiere modificar las condiciones 1.ª, 2.ª y 18.ª del contrato que según se infiere del apoyo de su solicitud, no convienen al Sr. La Cerda.

«El cobre que ha entregado y está entregando La Cerda es el de punto de aleaciones.»

El Sr. Aribau apenas se concibe pueda ignorar que no siempre ha entregado el cobre á este punto, y no recuerde cuando lo entregaba en rosetas á punto de martinete, como los Planes.

«Si la empresa de La Cerda da el cobre á este grado, señal es de que le conviene, supuesto de que por su contrato no está obligada á ello.»

No lo entrega á este grado por conveniencia, sino porque el director de Río-Tinto la obligó á ello, como le consta al señor Aribau, y la obligó por el contrato.

«Por la condición segunda debe entregar el cobre puro, afinado y cual exige su aplicación á las artes, expresión muy vaga, pues por cobre puro no se puede racionalmente significar que deba elevarse á la ley de 100, ley que si es conocida en la docimástica, no así en el comercio.»

Aquí el administrador no facultativo resuelve ex-cátedra una cuestión facultativa, afirmando que no hay cobre puro en el comercio.

«Cobre afinado también se llama el que á punto de martinete entrega la empresa de los Planes.»

Ya se había dicho á la Dirección general que no era cobre fino, ni á punto de martinete el que en aquella época entregaban los Planes. El Sr. Aribau también en este párrafo nos sorprende el que no tenga noticia de que en agosto de 1852, se obligó á la empresa de La Cerda á dar á sus cobres mayor grado de afinación; no recibiéndole los cobres en los almacenes de Río-Tinto, mientras no entregara el cobre maleable ó á punto de aleaciones; que esta disposición se notificó al representante de La Cerda en junio de 1852, y á la Dirección general en agosto de 1852, que esto consta en el informe que la Dirección de Río-Tinto

remitió á la Direccion general en mayo de 1852; que tambien consta en el informe de los ingenieros Bernaldez y Figueroa, fechado en setiembre de 1852; así como tambien consta del informe del ingeniero Bernaldez comprendido en la comunicacion que el director de Rio-Tinto remitió á la Direccion general en enero de 1852; tambien consta en el informe que en 8 de junio de 1852 dió el profesor de docimasia de la Escuela sobre la calidad de los cobres de Rio-Tinto.

«El cobre es aplicable á las artes á diversos grados de afino, segun el objeto de las elaboraciones á que se destina.»

El cobre negro y el cobre impuro solo son aplicables á su afinacion en las operaciones metalúrgicas para obtener *cobre fino*, y este cobre fino, sea en rosetas, sea en torales, es aplicable á la elaboracion de objetos de cobre ó de aleaciones de cobre: los cobres que hasta aquella fecha, hasta que se mejoraron en las fábricas de la Hacienda, se obtenian en Rio-Tinto, no siendo cobres finos, no podian servir para elaboracion alguna sin refinarlos antes.

«Si La Cerda por el nuevo método obtiene grandes economías y aprovechamientos, pero no *le conviene* dar el grado de afinacion actual, no se le podrá reconvenir, porque estaria dentro del contrato, siempre que pudiera llamársele cobre afinado y aplicable á las artes.»

Es decir, que si entrega un cobre inferior al cobre fino y aplicable á las artes metalúrgicas para su refinacion, estaria dentro del contrato: el sistema de administracion y los raciocinios del Sr. Aribau, vamos viendo que no se fundan en principios exactos.

«La condicion segunda del contrato debe modificarse expresando que el cobre que en adelante entregue La Cerda, debe estar *afinado hasta un punto de aleacion igual por lo menos, y nunca inferior al de aquel que hasta ahora ha entregado.*»

¿Cuántos grados de *aleacion* hay segun el Sr. Aribau? ¿Es tambien un grado de *aleacion* el de las rosetas que ha estado entregando La Cerda durante un año? ¿El de las rosetas y torales de cobre ágrío y quebradizo, segun el análisis mas impuro que el de los Planes, es el mismo grado de afinacion que el de los torales de cobre maleable, que el director de Rio-Tinto

obligó á entregar á La Cerda auxiliándole con los operarios de la Hacienda? Mucho mas vago, menos técnico y racional estaria el artículo segundo con la redaccion que propone el señor Aribau, lo que solo prueba que no basta ser literato para redactar con propiedad un artículo cuando no se conoce el asunto de que se trata.

«La condicion 18 del contrato debe enmendarse, porque dice »deberá entregar en cobre afinado una cantidad proporcional al »mineral que reciba, sirviendo de base lo estipulado con los »Planes, que entregan el 1 1/2 por 100, la empresa de La Cerda ha entregado muy cerca del 2, de donde se infiere que á »La Cerda *le conviene* apurar el mineral hasta este punto.»

El Sr. Aribau que parece indaga lo que *le conviene* á la empresa de La Cerda, debia saber que los Planes no cumplen con entregar el 1 1/2 por 100, pues que su contrato dice, *ó mas si la ley del mineral lo permitiere*, es decir, que *están obligados á entregar el cobre que corresponda á la ley del mineral*; así está determinado por orden de la Direccion general de 18 de febrero de 1850, y por Real orden de 5 de marzo de 1850. El señor Aribau no puede ignorar que si en alguna época se han extraido algunos minerales del 1 1/2 al 2 por %, despues se han extraido del 5 por 100 y mas; por lo cual mas racional es exigir el *cobre que corresponda á la ley del mineral*, que limitarse al 1 1/2 ni al 2 por 100: ademas, tampoco es cierto que la empresa de La Cerda, ni con el supuesto procedimiento electroquímico, ni con el nuevo procedimiento tan recomendado por el señor Aribau, que nunca ha llegado á plantearse por absurdo, se haya acercado al 2 por 100, como se verá en el estado de produccion.

»¿*Le convendrá* igualmente por el método nuevo? En mi »conviccion, por esplicaciones que se me han dado, tengo para »mí que no solo sostendrá la proporcion actual, sino que aun la »mejorará.»

Por Real orden de 18 de mayo de 1853, se autoriza á don Mariano La Cerda para abandonar su llamado procedimiento electro-químico y sustituirle por otro nuevo, á condicion de entregar el 2 por 100 de cobre: por Real orden de 30 de setiem-

bre de 1853, á instancia de La Cerda se le releva de la condicion de entregar en cobre el 2 por 100 de los minerales; la razon es clara, si en mayo *le convenia*, en setiembre *ya no le convenia* á La Cerda entregar el 2 por 100. El tiempo ha venido á demostrar que las convicciones del Sr. Aribau, fundadas en esplicaciones del interesado, estaban fundadas en ilusiones; porque por el *nuevo método para obtener el cobre sin consumo de hierro ni de ningun otro metal*, no ha obtenido ni 2 por 100, ni nada por 100, porque el tal método que tanto ocupó al señor Aribau, era una paparrucha, era un desatino, industrial y científicamente considerado.

A la inteligencia y al celo del Sr. Aribau se le escapó el apreciar la obligacion de La Cerda tan solo por lo que *convenia á la empresa*; pues aun cuando hubiera dado mas del 2 por 100, no hubiera hecho mas que cumplir con lo que estaba obligado por su contrato.

«Cada quintal de mineral puesto á la boca de la mina á disposicion del contratista, tiene un costo aproximado de un real de vellon.»

En la fecunda época de la comisaría régia se aproximará este coste á dos reales y medio, á pesar de que sin consideracion alguna se arranca en bancos y ensanches; que es la labor mas barata; lo que por una prevision indispensable y por atender á la seguridad de las labores dejaban intacto los directores facultativos, para sostener la explotacion, mientras se preparaban nuevos campos de explotacion por bajo del nivel del desagüe actual.

«Para asegurar las ventajas que aun ahora se obtienen, es conveniente fijar el rendimiento mínimo en *un dos por ciento de su peso en cobre afinado.*»

Este tipo del 2 por 100 está ya comprendido en el contrato, y el fijarlo absolutamente bien debia conocer el Sr. Aribau que era causar gran perjuicio á la Hacienda; porque entregando estos minerales del 3 por 100, quedaban en el 3 por 100 restante desaprovechadas, al cabo de poco tiempo; muchos miles de arrobas de cobre, que valen muchos miles de duros: así lo han comprendido en los Planes, pues en vez de entregar dos mil

arrobas cada mes, como entregaban hasta 1843, entregan ahora tres mil quinientas, que es en lo que consiste únicamente el aumento de produccion, en que para nada ni por nada han influido la comisaría régia ni el celo del Sr. Aribau.

«Mi único objeto ha sido el que por la adopcion de un *nuevo método* los intereses del Estado no sufriesen perjuicio.»

Pero como la base del contrato es el método electro-químico, que no se ha llegado á establecer, lo que procede primero es rescindir el contrato, por haber faltado el contratista á su condicion esencial; despues, en vez de reformar el contrato existente, formalizar otro nuevo con el Sr. La Cerda ó con cualquiera de los demas que han tratado de mejorar las condiciones en beneficio de la Hacienda Pública.

«Por lo demas me hubiera parecido mezquino y poco conforme á la dignidad del Gobierno el tratar de sacar partido de una *invencion agena*, proponiendo una *rebaja en el precio* á que la empresa de La Cerda entrega actualmente sus cobres. Si *el inventor*, por medio de su *trabajo y estudios* consigue alguna economia ú otra ventaja en su procedimiento, *propiedad suya es*, y no me parece decoroso escatimársela.»

Muy generoso se manifiesta el Sr. Aribau con lo que interesa á la Hacienda Pública. Si en el lugar del Sr. La Cerda, que ha hecho gastar infructuosamente algunos miles de duros con su *nueva invencion*, hubieran otros encontrado procedimientos mas económicos que los establecidos para el beneficio de aquellos minerales, hubieran ofrecido una *rebaja en el precio* á que la empresa de La Cerda entrega sus cobres, y no hubiera sido *mezquino ni indecoroso* al Gobierno el aceptarla. Esto en vez de una hipótesis es una realidad, como lo prueban las varias proposiciones que existen en la Direccion general, y para las que el Sr. Aribau destina una licitacion ó subasta, de que trata de librar al Sr. La Cerda. *Propiedad del Estado* son las minas de Rio-Tinto, y á nadie parecerá decoroso que se tolere la falta de cumplimiento en los contratos, que se *escatimen* las ventajas que debieran obtenerse en beneficio de la Hacienda, y que se sostenga un contrato caducado por falta de cumplimiento en su condicion esencial. ¿Qué ha resultado de la demanda entablada

contra los redactores de *La Revista Minera* por sostener la caducidad del contrato de La Cerda? Que los ingenieros tenían y tienen razón; por consiguiente, que no la tenía el Sr. Aribau, que á todo trance parece sostener este contrato, sin favorecer con este empeño, ni los intereses de la Hacienda, ni los de la misma empresa abandonada ya por su primitivo socio capitalista.

«El exámen que he hecho de las circunstancias que concurren en el establecimiento de Rio-Tinto, y de los medios que pueden adoptarse para elevarlo á un alto grado de prosperidad, poniendo en acción los grandes medios que en sí encierra, me ha puesto en evidencia que hay una cuestión infinitamente superior á la de la economía en el coste, y esta cuestión es la de aumentar los productos, de manera que la suma de los beneficios parciales, aunque sean menores, ascienda á una cantidad incomparablemente mayor.»

Los únicos grandes medios que en sí encierra el establecimiento de Rio-Tinto, se reducen á la gran cantidad de mineral que podrá sacarse, si se preparan campos de explotación á mayor profundidad que el nivel del desagüe actual, y si se procura por la seguridad de la mina no debilitando los entresijos y pilares en la parte superior; pues que de otro modo se imposibilitará para siempre la explotación del criadero: faltan los combustibles y las maderas para construcción y fortificación, pues lo que existía en los pinares, vá desapareciendo rápidamente durante la administración del Sr. Aribau: faltan medios de transporte y de comunicación á los puntos de comercio, de producción, de consumo ó exportación de los productos de Rio-Tinto. Despreciando la economía en el coste, quiere decir, la atinada idea del Sr. Aribau, que en vez de obtener un producto líquido de un 50 por 100, es mejor obtener un producto líquido de un 5 por 100, con tal que el resultado numérico de este sea mayor: que es preferible obtener un producto de 80,000 duros gastando 1.600,000 duros, á obtener un producto de 75,000 duros gastando 150,000 duros: es preferible arrancar y extraer mensualmente 100,000 quintales de mineral, costando á la boca de los pozos 2 $\frac{1}{2}$ reales el quintal, á extraer 50,000 quintales costando un real por quintal: es preferible rapiñar el criadero

dejando ruinoso la mina, sin preparar campos de explotación, á explotar lo que racionalmente sea posible, atendiendo á la seguridad de las labores, y preparando para lo sucesivo nuevos puntos de arranque: es preferible sacar en un año forzando la explotación, y abandonando después la mina, lo que pudiera sacarse en tres años, preparando la mina para que su explotación pueda continuar por una serie de años, si no indefinida, al menos bastante prolongada. Es un recomendable administrador para establecimientos mineros, quien rechaza y desprecia el principio de la economía en el coste de la producción.

«Todos convienen en que el mineral cobrizo, acumulado por la naturaleza en aquel depósito, es inagotable en un espacio de tiempo indefinido, á que el cálculo no puede alcanzar.»

Esta idea del Sr. Aribau no es exacta; pues bastará el que por poco tiempo continúe administrando la finca por medio de comisarios régios, que secunden sus ideas anti-económicas, para que se vea el término de la explotación: aun haciéndose esta con arreglo á los preceptos del arte y sin depender de personas tan extrañas y opuestas á dichos preceptos, no se puede decir que sea inagotable el mineral cobrizo, á no ser que la palabra inagotable se refiera á la gran cantidad de aguas que se acumularan en las labores más profundas que el desagüe natural.

«El único límite de la producción ha sido el combustible, pero este límite se ha ensanchado notablemente hace algunos años, desde que se introdujo la cementación artificial y otros sistemas por la vía húmeda, ó por agentes distintos del calorico. Vencido aquel grave obstáculo, las minas de Rio-Tinto han variado completamente de condiciones; la explotación de su mineral puede extenderse á lo que den de sí los medios de beneficio.»

Antes ha dicho el Sr. Aribau que el sistema de beneficio le es indiferente, y en conversación particular suele decir, que lo mismo le dá que se saque el cobre con cuchara ó que se saque con tenedor; lo mismo le dá que se beneficien los minerales por fundición, ó que se beneficien por cementación artificial ó otros sistemas por la vía húmeda. Tanta fijez y consecuencia hay en

las ideas minero-administrativas, como en las ideas político-administrativas del Sr. Aribau.

«El camino que hay que seguir está indicado: aumentar la extracción del mineral hasta donde aquellos medios puedan llegar. No es esto lo que se ha hecho hasta el día. En todo el año pasado de 1852 la cantidad de mineral extraída, apenas ha ascendido de 600,000 quintales. Como una mitad de ella se ha entregado á la empresa de los Planes, *cuya contrata es la menos ventajosa*, por la doble razon de la mas baja calidad del cobre y del mas alto precio que se le abona con arreglo á lo estipulado. La otra mitad se ha dividido por partes aproximadas entre la fábrica de la Hacienda y la de La Cerda, porque así se halla estipulado tambien, *y esta condicion es á mi modo de ver la causa de no haber dado á los trabajos de explotación toda la actividad que convenia.*»

Las causas de no haberse explotado mas mineral en 1852, son las que tiene dichas de oficio el director de Rio-Tinto y constan en la Direccion general, de ningun modo es la que el Sr. Aribau quiere suponer gratuitamente.

«Porque á lo que entiendo la fábrica de la Hacienda no ha podido consumir mas mineral que el que ha tomado, pues de otra manera se hubiera causado á sabiendas un perjuicio á los intereses públicos; y no debiendo dar mas que otro tanto á la empresa de La Cerda, la ha sujetado á su medida poniéndola en el lecho de Procusto.»

La fábrica de la Hacienda pudo haber consumido mas que doble del mineral que tomó en 1852, y mas que triple beneficiando solo mineral de primera calcinacion apartado; si no se benefició ni se dió mas á La Cerda, fué porque no se pudo extraer mas mineral: despues han venido los años de 1853 y 1854, y han demostrado que eran solo palabras eso *de sujetarla á su medida y ponerla en el lecho de Procusto*; porque se le han entregado mas minerales que á la fábrica de la Hacienda, y aun en ocasiones mas que á los Planes, sin derecho á recibir ni un quintal por nulidad de su contrato, y cada vez ha producido menos cobre.

«Dicha empresa se ha quejado repetidamente de la escasez

de las entregas; pero todo lo que cabia dentro del contrato era igualarla en este punto con la fábrica de la Hacienda, supuesto que la obligacion era entregarle una parte, no fija, sino relativa.»

Tambien se quejó del director de Rio-Tinto, atribuyéndole la falta de produccion, pero el caso es que el director de Rio-Tinto fué trasladado á instancia del Sr. Aribau, y la produccion de la empresa de La Cerda continuó en baja, y continúa á pesar de la ciega proteccion que se le ha dispensado.

(Se continuará.)

VARIEDADES.

Tenemos el gusto de anunciar á nuestros lectores que se ha terminado ya felizmente la contienda que, entre nuestra Redaccion y el Presbítero D. Mariano de La Cerda, surgió á consecuencia de la demanda de injuria y calumnia que este señor interpuso contra nuestro periódico, con motivo de un artículo inserto en el número correspondiente al 1.º de julio de 1853, en que se aludia al sistema de beneficio llamado *electro-químico*, que como cosa nueva, ha tratado el citado La Cerda, de establecer en el establecimiento de Rio-Tinto. En el número 96 de nuestra *Revista*, correspondiente al 15 de mayo de este año, habrán visto nuestros lectores la sentencia que en primera instancia recayó absolviendo á nuestra Redaccion.

Elevada esta causa en consulta y con apelacion por parte de D. Mariano de La Cerda, ha dictado la sala correspondiente de la Exma. Audiencia territorial de esta capital la siguiente sentencia. «Mediante á haberse separado D. Mariano de La Cerda de la apelacion que interpuso en esta causa, y le fué admitida esta separacion por auto de 28 de junio de este año; y teniendo presente lo espuesto en el acto de la vista por el abogado defensor de los encausados D. Agustin Martin Alcibar, D. Pio Jusue Barrera y D. Ramon Rua Figueroa, de desistir tambien por su parte á la adhesion que habian hecho á la apelacion en virtud de la reparacion del apelante, llévase á efecto el auto definitivo pronunciado por el juez de primera instancia en 29 de abril de este año y el auto referido de 28 de julio del mismo, para lo cual se devuelva la causa al juez en la forma ordinaria.» Fecha 16 de octubre de 1854.

En el acto de la vista, el Sr. Presidente, concluida que fué la lectura del apuntamiento, se dirigió al Sr. Page, abogado defensor del Presbítero La Cerda, manifestándole que no podía permitir se hiciera la defensa en razón á que La Cerda se habia separado de la apelacion del auto de absolucion en favor de los ingenieros, dictado por el juzgado de primera instancia. El señor Page manifestó que si se habia interesado en la segunda instancia era porque la causa habia venido en consulta; pero por lo demás nada tenia que decir y estaba conforme con el auto del inferior. Entonces nuestro digno abogado defensor Sr. Mendieta, espuso á la consideracion del tribunal, que pues D. Mariano La Cerda no insistia, ni el tribunal permitia hacer su defensa, tampoco en representación de nuestra Redaccion insistia en la cuestion de costas, pues el mismo honor de la Redaccion rechazaba la idea de mezclarse sobre un punto de 6 ó 7000 reales. En vista de estas observaciones, el tribunal dió por terminado el acto de la vista dictando la sentencia referida.

Los tribunales de justicia han fallado pues el asunto enteramente á nuestro favor. La injusticia con que el Sr. La Cerda nos ha atacado, nos habrá, es verdad, producido algun gasto, sobre el que no hemos querido litigar por la dignidad de nuestra Redaccion, como indicó muy bien nuestro abogado, pero esto dará á conocer al Sr. La Cerda, y á cuantos quieran con sus infundados ataques perturbarnos en nuestras ocupaciones, y en la defensa de los intereses de la industria y del Estado á que nos consagramos con todas nuestras fuerzas, que ningun género de sacrificios nos detendrá hasta rechazar por completo, como ahora ha sucedido, las ofensas que bajo cualquier concepto tratan de inferirnos.

Sin perjuicio de que en nuestro próximo número daremos cabida al reglamento que se ha publicado en la *Gaceta* para la Escuela de capataces de Mieres, participamos á nuestros lectores esta grata noticia, como nueva prueba del interés que presta al ramo el Sr. Ministro de Fomento.

Hemos visto una certificación del señor gobernador de Almería, en la que se justifica que D. José de Arciniega, inspector que ha sido de aquel distrito, «ha visitado la Sierra de Gador tantas veces como fué necesario: que desempeñó cargos agenos á su instituto por virtud á la ilimitada confianza que mereció de los señores gobernadores, y á la cual correspondió digna-

mente: y por último, que llenó con toda suficiencia su encargo, captándose por ello el singular aprecio de las autoridades referidas.»—Y como el señor de Arciniega ha sido uno de los ingenieros del Cuerpo de minas, que con mas virulencia se atacaban en los artículos de *La Iberia*, que remitió de Cartagena una persona entendida y práctica en el ramo, cumple á nuestra redaccion el dar esta prueba mas de la inexactitud con que se hablaba en los referidos artículos.

En sesion del dia 27 de setiembre último, celebrada por los individuos de la Sociedad de ingenieros que forman la Redaccion de esta *Revista* y residen en esta córte, han sido elegidos los ingenieros D. Manuel Abeleira y D. Eugenio Maffei, secretario el primero y depositario el segundo de la Asociacion.

VALENCIA 10 de octubre de 1854.

Señores Redactores de la *Revista Minera*.

Al examinar cuidadosamente el mapa del Bosquejo Geológico del Reino de Valencia, que han tenido Vds. la bondad de insertar en su número 15 de setiembre próximo pasado, he reparado que á pesar del esmero con que ha sido grabado, por una ligera equivocacion la faja de terreno que existe al N. de Alicante, ha sido señalada como perteneciente á los terrenos paleozóicos, en tanto que en el original yo la habia marcado como perteneciente á la formacion nummulítica; igualmente el pequeño espacio indicado cerca de Montichelvo con la letra X como plutónico, corresponde realmente al trias.

A pesar de lo incompleto de este trabajo, desearia se tuvieran presente estas correcciones, aprovechando á la par esta ocasion de tributar públicamente la espresion de mi sincero agradecimiento á mis amigos los señores de Verneuil, Collomb y de Lorrière por la ayuda y los consejos con que han tenido á bien favorecerme, tanto en la delimitacion de los terrenos y conocimiento de sus caracteres, como en la determinacion de los fósiles que encierran. Por dos veces he tenido la honra de compartir sus fatigas y sus estudios durante algunas semanas, la primera fué en junio de 1852, con MM. de Verneuil y Collomb, la última, uniéndonos tambien Mr. de Lorrière en mayo y junio de este año mismo; y me complazco con la idea que en cualquier parte donde se hallen llegue hasta ellos este ligero testimonio de mi gratitud, atribuyendo á sus lecciones los pocos conocimientos que puedo haber adquirido, y lo que en mi tra-

bajo pueda creerse digno de alabanza, y reservando como únicamente míos los defectos que no podrán menos de notarse.

Esperando se sirvan insertar estas líneas en el próximo número de *La Revista*, quedo de Vds. atento y afectísimo servidor y compañero q. s. m. b.

FEDERICO DE BOTELLA.

El Excmo. Sr. ministro de Fomento ha regalado á la Escuela especial de ingenieros de minas seis ejemplares de cinabrio procedentes de las minas de Almaden. Uno de ellos es compacto y está labrado figurando la cabeza de uno de los grandes reptiles fósiles de la época jurásica, otro es testáceo y abigarrado; y los cuatro restantes consisten en drusas de cristales bastante limpios y de gran tamaño. Daremos mas detalles acerca de estos minerales cuando describamos los que en el presente año han cedido tambien á la Escuela varios ingenieros del Cuerpo.

En el entretanto aplaudimos, muy sinceramente, el desprendimiento del Sr. Luján, á quien la ciencia y el ramo deben este nuevo y distinguido obsequio.

Han sido admitidos en la Escuela especial de minas los alumnos de la preparatoria que á continuacion se espresan:

D. José Luis Arrue.
Luis Barinaga y Corradi.
Pedro Salterain y Legarra.
Gervasio Irisarri.
Justo Egozcue y Cia.

Han pasado de primero á segundo año los alumnos siguientes:

D. Francisco García Araus.
Florentino Zabala.
Vicente Martínez Villa.
Pedro Fernández Soba.
Ramon Herrero y Vila (Externo).

Han pasado de tercero á cuarto año los siguientes:

D. Calisto Andrade y Guerra.
Martin Gaitan de Ayala.
José Navarro y Reigadas.

Uno de los descubrimientos mas interesantes que durante la excursion geológica del verano último por varias provincias de

España han hecho Mr. de Verneuil y sus compañeros de viaje, ha sido la de fósiles característicos del *muschelkalk*, á 2 ó 3 leguas de Mora del Ebro. Estos fósiles son *Ceratites* de lóbulos denticulados y de sillas redondeadas como en el *Ceratites nodosus* del *muschelkalk*. La especie de España es nueva, pero tiene mucha analogía con el *C. nodosus*, su tamaño es mucho menor. Ya en el año último aquel distinguido geólogo y Mr. de Lorrière habian descubierto en el *muschelkalk* de la region de Molina de Aragon el *nautilus bidorsatus*, de suerte que hoy dia queda demostrada por la paleontología la existencia del *muschelkalk* en España. Las calizas que le representan están muy desenvueltas, pero ha costado mucho tiempo y paciencia su determinacion.

Por Real orden de 25 de octubre último se ha dispuesto que el inspector de distrito D. Ramon Pellico y el ingeniero de primera clase, D. José de Aldama que tienen la comision de hacer entre otros el estudio geológico de una gran parte de la frontera de España y Portugal, se reunan con los ingenieros que designe el gobierno portugues y los del Cuerpo de caminos, nombrados en dicha Real orden, á fin de fijar el punto de aumento en la frontera y el mejor trazado de las líneas española y portuguesa del nuevo camino que debe enlazar á entrambos reinos.

El ingeniero primero del Cuerpo de minas D. Eugenio Maffei ha sido nombrado oficial segundo de la Junta superior facultativa.

Habiendo hallado incompleta la lista de ingenieros que se publicó en el número anterior de nuestra *Revista*, uno de nuestros colaboradores, la ha rectificado y ampliado en los términos siguientes:

Fallecidos.

D. Fausto de Elhuyard.
Timoteo Alvarez de Veriña.
Estanislao Peñafiel.
Braulio Hernandez.
Juan Peñalver.
Francisco de la Garza.
Diego de Larrañaga.
Bernardo Larrea y Villavicencio.
Francisco de Miaja y Pingarron.
José Martinez Marcos.

José Neviet.
 Manuel Hernandez Correas.
 Enrique Schenelenbühel.
 Pedro Maria Zubiaga.
 Francisco Angulo.
 Rafael Cabanillas.
 Fernando Caravantes.
 Lorenzo Gomez Pardo.
 Ignacio Goyanes.
 Mariano Corroza.
 Enrique Bermejo.
 Miguel Fourdinier.
 José Arrieta.
 Joaquin Luaces.
 Juan Vicens.

Han dejado de pertenecer al Cuerpo.

D. José de Larrañaga.
 José García Rodrigo.
 Serapio Aravaca.
 Juan Rafo.
 José Ruiz Ordoñez.
 José Ruiz y Leon.
 Carlos Ibañez.

Mercado de metales. Londres 15 de octubre de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Dfn.
Azogue, libra.	0	2	0
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
Estaño ingles, en barras.	115	»	»
Hierro de Walles en Londres. 10-5 á	10	10	»
de Staffordshire en id. 13-10 á	14	»	»
Hierro en rails, en Walles. 7-5 á	7	10	»
Hierro colado, en id., (n.º 1.) 4-15 á	4	17	»
Plomo ingles, en barras. 25 á	25	10	»
en plancha.	24	»	»
español, en barras.	22	5	»
Minio. 25-10 á	24	0	»
Albayalde. 27-10 á	50	»	»
Zinc en hojas.	29	»	»

NOTA. El consumo de plomo es muy grande: hace falta plomo español, cuyo surtido no corresponde con sus pedidos.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—
PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Minas.

Ilmo. Sr.: Teniendo presente los diversos quanto notables trabajos que ha publicado V. I. sobre el establecimiento nacional de Rio-Tinto, la Reina (Q. D. G.) se ha servido cometer á V. I. el encargo de ordenar y recopilar sucintamente en cuerpo de doctrina esas noticias y los demas datos conocidos acerca de dicha finca, con las adiciones y alteraciones que estime oportunas, á fin de tener reunidos todos los conocimientos científicos y los administrativos mas indispensables para dar á conocer la importancia y los recursos de aquel establecimiento del Estado.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 6 de agosto de 1854.—Luxan.—Sr. Inspector general de minas D. Joaquin Ezquerria del Bayo.

En vista de las consultas elevadas á este Ministerio acerca de la inteligencia que debe darse á la regla 13 de la Real orden de 8 de Marzo de 1852, respecto á la pena en que incurren los registradores y denunciadores de minas que no asisten á los actos de reconocimiento y demarcacion á pesar de haber sido citados: oido el parecer de la Junta superior facultativa y el de la seccion de Fomento del Consejo Real, la Reina (Q. D. G.), con presencia de lo que sobre el particular previene el artículo 55 del reglamento, se ha dignado mandar que los interesados que despues de haber sido citados, cuando me-

nos, con una anticipacion de seis dias, no concurren por sí ó por medio de apoderados á presenciar los actos de reconocimiento ó demarcacion en el dia y punto señalados para la diligencia, deberán atenerse á lo que resulte de las operaciones é informes facultativos, sin poder invalidar ó reclamar en contra de dichos actos.

De real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Agosto de 1854.—Luxan.—Señor gobernador de la provincia de...

A consecuencia de lo consultado por varios Gobernadores é Inspectores de minas sobre la conveniencia de señalar un término preciso al plazo de que trata el artículo 51 del reglamento del ramo, en cuanto obliga á pedir el reconocimiento de la labor legal, usando de estas palabras: *Pasado que sea dicho plazo, ó sea el de los cuatro meses que prefija el artículo 50 para habilitar la labor indicada:*

Visto que ese futuro indeterminado ha dado origen á varias dudas y controversias, y que muchos mineros pretenden que les deja en completa libertad de pedir cuando les convenga el reconocimiento en cuestion:

Considerando la necesidad de atajar esas diferencias y la de abreviar en lo posible todo plazo, la Reina (Q. D. G.), con presencia de lo informado por la Junta superior facultativa del ramo, se ha servido mandar que el artículo 51 se redacte en estos términos.

Art. 51. «Pasado dicho plazo, y en el término preciso de ocho dias, presentará el interesado nuevas muestras del mineral al Jefe político, manifestando por escrito tener hecha la labor prevenida, pidiendo se reconozca por un Ingeniero, y que, constandingo estar verificada, se eleve el expediente al ministerio de Fomento.»

De real orden lo comunico á V. S. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de Agosto de 1854.—Lujan.—Señor gobernador de la provincia de...

En vista de lo consultado por la seccion de Fomento del Consejo Real, y por la Junta superior facultativa de minería en el expediente de registro de la mina de asfalto nombrada «Volcan,» sita en el término de Villaciervos, provincia de Soria, la Reina (Q. D. G.) se ha servido mandar que las concesiones de la expresada sustancia, en cuanto al número de pertenencias y á sus dimensiones, deben entenderse comprendidas en el párrafo tercero del artículo 11 de la ley, como las de carbon de piedra, de lignito y turba, y que tambien sean consideradas en igual caso las minas de antracita.

De Real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 6 de setiembre de 1854.—Luxan.—Sr. Gobernador de la provincia de...

Excmo. Sr.: La Reina (Q. D. G.) se ha servido comisionar al Inspector de distrito del Cuerpo nacional de minas D. Ramon Pellico, y al ingeniero primero D. José Aldama, para que pasen á Portugal con objeto de reconocer y describir los trozos principales de la constitucion geológica de aquel suelo; y con especialidad la de las cuencas del Guadiana, Tajo, Duero y Miño, como tambien la importancia de la industria minera en dicho reino, y sobre todo el estado y porvenir que ofrezcan las explotaciones de carbon y las salinas.

De Real orden lo comunico á V. E. para su conocimiento, y á fin de que se sirva trasladarlo á nuestro representante en Lisboa para que pueda prestar á la comision los auxilios oportunos, y tambien será conducente que V. E. se sirva poner en conocimiento del Ministro plenipotenciario de Portugal el nombramiento de la comision y su objeto. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 6 de setiembre de 1854.—Francisco Luxan.—Señor Ministro de Estado.

Deseando S. M. la Reina (Q. D. G.) que los asuntos respectivos á este Ministerio se despachen con la mayor prontitud, se ha dignado mandar que en los puntos en que existen Intervenores de los ramos de Fomento, se encarguen estos de los ne-

gociados de minas y montes que radican en los gobiernos de provincia, considerándose al efecto como individuos de aquellas dependencias, sin perjuicio de los demas cargos que les están cometidos por Real decreto é instruccion de 21 y 23 de diciembre último.

De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento y efectos correspondientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 30 de Octubre de 1854.—Luxan.—Sr. Ordenador general de pagos de este Ministerio.

Ilmo. Sr.: Atendiendo al corto número de alumnos que, procedentes de la Escuela Preparatoria, han ingresado en los últimos años en esa especial de Ingenieros de minas, cuando precisamente las necesidades, siempre crecientes, de la industria, exigen un aumento del personal facultativo, se ha dispuesto recientemente, y como medida extraordinaria, la admision anual de discípulos, en vez de ser cada dos años, conforme previene el reglamento; y para que esta última disposicion sea mas efectiva y provechosa, la Reina (Q. D. G.) se ha servido mandar que adopte V. I. las resoluciones oportunas, á fin de que sean admitidos en el curso que va á principiar, además de los discípulos que conforme á lo prevenido procedan de la Escuela Preparatoria, todos los demas individuos cuya edad no pase de 25 años, y que antes del dia 20 del presente mes se presenten á exámen ante V. I. y los profesores de esa Escuela especial, y sean calificados por pluralidad de votos con la nota de buenos en las materias siguientes:

Aritmética, álgebra, geometría teórica y práctica, trigonometría plana y esférica, secciones cónicas y cálculos, geometría descriptiva y sus principales aplicaciones, mecánica racional, elementos de historia natural, dibujo líneal y topográfico, traduccion del frances, ingles ó aleman.

De Real orden lo digo á V. I. para su inteligencia y demas efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 1.º de Noviembre de 1854.—Luxan.—Sr. Director de la Escuela especial de Ingenieros de minas.

En real orden de 14 de Agosto próximo pasado, circular á los inspectores de distrito, se previene que reúnan colecciones, por provincias, de todos los minerales de ellas, que sean ó puedan ser objeto de industria y comercio, ya sean de la clase de los metales, combustibles, sales ó tierras; proporcionando además muestras de los productos metalúrgicos: todo con destino á la Esposicion universal de Paris.

En real orden de 17 de Agosto último se dispone que se proceda al estudio de las líneas de ferro-carril, que partiendo de la de Madrid á Almansa, pueden dirigirse á los criaderos carboníferos de Belmez, pasando por el establecimiento minero de Almaden, y á la frontera de Portugal.

Por Real orden de 25 de agosto último, se declaró caducada la concesion al conde de Santa Olaya de ferro-carril desde Córdoba á la cuenca carbonifera de Espiel y Belmez, por no haber realizado la consignacion estipulada del depósito de 4.000,000 reales en garantía del cumplimiento de las obligaciones del concesionario.

Por real orden de 30 de Setiembre último, S. M., previo el espediente que corresponde, se ha servido conceder á la Real compañía asturiana de minas autorizacion para construir una oficina de beneficio de mineralés de zinc, en el valle y colinas llamadas del Cuerno y el Arenal del Espartal, situados en el concejo de Castrillon, partido de Avilés, provincia de Oviedo; declarándose de necesidad y utilidad públicas la adquisicion del terreno para dicha fábrica y el Arenal del Espartal.

De conformidad con el proyecto, presupuesto, memoria y planos formados por el ingeniero D. Lucas Aldana, y despues de los trámites é informes convenientes, se ha concedido por Real orden del 24 de octubre último la autorizacion que solicitaba la empresa *Riqueza Positiva* para continuar la galería general de desagüe para el servicio de las pertenencias enclavadas en el barranco Jaroso de Sierra Almagrera.

Excmo. Sr.: S. M. la Reina (Q. D. G.) de conformidad con lo informado por la Junta superior facultativa de minería, se ha servido aprobar el adjunto Reglamento y Programa para la escuela de capataces de Asturias.

De real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y fines oportunos.—Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 19 de setiembre de 1854.—Luxan.—Señor director general de Agricultura, Industria y Comercio.

Reglamento y Programa para la Escuela práctica de minas en Mieres de Asturias, mandada crear por el artículo 39 de la ley de minas.

CAPITULO PRIMERO.

De la admision de alumnos.

ARTICULO PRIMERO. Los que soliciten ser inscriptos como alumnos de esta Escuela han de ser obreros de minas, ó bien oficiales de carpintería, albañilería, cantería ó fragua, con tal que sean obreros de minas durante todo el tiempo de los dos años que asistan á la Escuela. Su edad puede ser de veinte á treinta y seis años, no han de tener defecto físico que les perjudique en el ejercicio de sus funciones; su conducta ha de ser buena en todos conceptos, y dotados de capacidad ó despejo natural; deben saber leer, escribir y contar medianamente.

ART. 2.º Los obreros de minas que aspiren á entrar en esta Escuela, presentarán al Gefe de la misma un certificado del Director de las minas donde estén trabajando y de las en que hayan trabajado, en cuyos certificados se espese la clase de trabajos que han practicado, el tiempo que han trabajado, su aptitud y la conducta que han observado: sobre esta última cualidad presentarán además un certificado del Ayuntamiento del pueblo donde hayan residido los últimos tres años.

Los carpinteros, albañiles, canteros y herreros presentarán certificado de su oficio; del tiempo que lo han ejercido, y de su conducta, **dado por el Ayuntamiento de su respectivo domicilio, y otro certificado de haber sido admitidos como obreros de minas, cuyo documento se dará por el Director de las mismas en que vayan á trabajar.**

ART. 3.º El primer domingo de febrero se verificará la admision de los alumnos, cuyo acto presidirá el Director de la Escuela ó el Ingeniero de minas mas caracterizado del distrito y asistirán los Profesores, examinándose los documentos presentados y además personalmente á los interesados.

CAPITULO II.

Del orden y duracion de los estudios.

ART. 4.º La enseñanza en esta Escuela comprende dos años, desde primeros de febrero hasta mediados de noviembre, dándose cuatro horas de leccion cada domingo y dia festivo; las horas respectivas se señalarán por el Ingeniero Director de la Escuela, cuidando de que alternen las horas de leccion con otras de descanso: en aquellas semanas en que no haya dia festivo se destinará un dia de labor á la enseñanza.

ART. 5.º El papel, tinta, plumas, lapicero y todo lo demás que sea necesario para la enseñanza en esta Escuela se dará gratuitamente por el Establecimiento.

ART. 6.º La enseñanza de *primer año* comprenderá:

1.º Las cuatro primeras reglas de aritmética, razones y proporciones hasta la regla de tres inclusive, elevacion de los números á la segunda y tercera potencia; todas estas operaciones se verificarán con enteros, quebrados y decimales. La parte precisa del sistema métrico de pesos y medidas.

2.º Las nociones necesarias de geometría elemental y aplicada, especialmente de los ángulos rectos y oblicuos y su medicion práctica; uso de la escuadra, saltaregla, plomada y nivel de albañil; uso del pitipié ó escala reducida para comprender planos y diseños sencillos; método de trazar arcos de segmento de círculo y arreglar el corte de las piedras para bóvedas; método práctico de trazar la elipse y sus radios para mampostería de pozos y galerías; método práctico de medir y calcular superficies planas regulares é irregulares; método de medir y calcular aproximadamente el volumen de macizos y espacios en las minas y en los almacenes; método práctico de medir los árboles para la compra de maderas; delineacion ó trazado en el papel de las figuras geométricas que se les espliquen; uso de la brújula de mano en las minas, en el campo y en el papel.

3.º Nociones de los efectos de la cuña y palanca para comprender mejor el uso de las herramientas, de la polea, del torno y malacate (con una coleccion de herramientas en escala natural á la vista y diseños de dichos aparatos inclusive la sonda para calicatar y dar ventilacion á los subterráneos.)

4.º Conocimiento de las cualidades respectivas de las principales clases de madera de entivacion y su duracion y resistencia en diversas circunstancias.

5.º Propiedades generales del aire y del agua, concretándose á esplicar lo puramente necesario para comprender los métodos mas comunes de ventilacion y desagüe de las minas, incluyendo la esplicacion de las bombas de mano (con modelos y diseños). Idea exacta de los gases nocivos de las minas y modo de evitar sus efectos. Alumbrado.

6.° Conocimiento de las calidades y aplicacion de las piedras, ladrillo y morteros para la mampostería. Ligera idea de la construccion de almacenes.

7.° El profesor de esta asignatura cuidará de que los alumnos escriban con ortografía en cuanto puede exigirse de los capataces, corrigiendo los defectos en que incurran.

ART. 7.° La enseñanza de *segundo año* comprenderá:

1.° Idea general del terreno carbonifero normal y de las principales rocas que le constituyen (á fin de que puedan distinguirse de otros terrenos); su estratificacion y accidentes; direccion é inclinacion de los bancos; sus pliegues, fallas, angosturas y ensanches (con una coleccion de muestras y diseños).

2.° Conocimiento de las variedades principales del carbon de piedra y de los minerales de hierro, especialmente del carbonato arcilloso (con una coleccion de muestras). Ligera idea de los fósiles y grupo cristalizados (por medio de algunas muestras), para que conociendo su importancia cuiden de conservarlos y recolectarlos.

3.° Labores de investigacion, extraccion, desagüe y ventilacion; pozos verticales é inclinados, galerías de nivel é inclinadas; sus formas y dimensiones segun el objeto y las circunstancias. Labores principales de disfrute de las capas de carbon de cualquier grueso é inclinacion, y de los criaderos de hierro, subterráneos y á cielo abierto (con los diseños y modelos necesarios).

4.° Modo de establecer y continuar las diversas labores indicadas; modo de evitar el peligro en los barrenos; peligro de incendiarse el carbon.

5.° Métodos comunes de entivacion y de fortificacion con mampostería. Ligera idea del encubado de madera, de mampostería y de hierro (con diseños y modelos).

6.° Métodos y aparatos sencillos de extraccion y transporte interior y exterior (con diseños y modelos).

7.° Idea de los métodos mas sencillos de fabricar el cok, especialmente al aire libre.

8.° Orden y vigilancia en el consumo de materiales (alumbrado, pólvora, herramientas, maderas, etc.). Datos y circunstancias que deben tenerse presentes para ajustar las obras á destajo. Método de llevar con claridad la cuenta de los jornales, destajos, consumos y productos de una mina incipiente, (modelos de listas y estados).

9.° Obligaciones generales del capataz respecto á la salubridad y seguridad de las labores y del orden y subordinacion entre los obreros.

ART. 8.° El Ingeniero Director de la Escuela solicitará oportunamente de los Directores de las minas la variacion de trabajo para los alumnos, á fin de que estos aprendan sucesivamente todas las labores y con perfeccion las mas difíciles.

ART. 9.° Los alumnos desde la entrada en el edificio de la Escuela hasta su salida guardarán silencio entre ellos y solo contestarán á las preguntas de los Profesores, observando en todo el mejor orden y disciplina: el que falte á esta disposicion ó á cualquiera prevencion y exhortacion de algun Profesor, será despedido en el acto del aula y al domingo siguiente escluido para siempre de la Escuela por un decreto del Ingeniero Director, de acuerdo con los Profesores y oido el interesado; esta medida de riguroso orden y disciplina se aplicará inexorablemente lo mismo á uno que á muchos ó que á todos á la vez.

Tambien recaerá la esclusion de la Escuela por cualquier falta de buena conducta que cometan los alumnos fuera de la Escuela y llegue á noticia de los Profesores y del Director, ó por repetida falta de asistencia sin motivo probado y justo.

CAPITULO III.

De los exámenes anuales y generales.

ART. 10. El segundo domingo de noviembre concluye la enseñanza anual; el tercer domingo de dicho mes se verificará el exámen de los alumnos de primer año, bajo la presidencia del Director ó del Ingeniero de minas mas caracterizado del distrito, por todos los Profesores y con invitacion de la autoridad local: los alumnos que salgan aprobados recibirán una cartilla de rudimentos de geometria elemental y aplicada, y de mecánica práctica, para prepararse durante las vacaciones al estudio de segundo año.

Los que no salieren aprobados serán llamados á repetir el primer año, ó serán escluidos de la Escuela, como mejor corresponda segun los motivos de su retraso.

ART. 11. El cuarto domingo de noviembre se celebrará el exámen de segundo año con breve repeticion del primero, tambien bajo las mismas bases que señala el artículo anterior.

Los alumnos que fueren aprobados de segundo año serán propuestos á la Direccion General de Agricultura, Industria y Comercio para que obtengan el titulo de capataz de minas. Los que no fueren aprobados podrán ser llamados á repetir sus estudios, ó bien escluidos de la Escuela, como mejor corresponda, en vista de los motivos de su retraso y demas circunstancias.

ART. 12. Respecto de cada alumno examinado se estenderá por duplicado una nota de calificacion, firmándola el Presidente y los Profesores con las notas de sobresaliente, bueno, mediano ó insuficiente.

ART. 13. Los alumnos que obtengan á lo menos la nota de bueno por unanimidad, obtendrán el titulo de capataz.

Los que obtengan la calificacion de mediano por pluralidad y la nota restante de bueno, solamente recibirán un certificado de subcapataz.

Los demas quedarán suspensos ó reprobados.

CAPITULO IV.

De los títulos para capataces.

ART. 14. El título de capataz de minas será espedido por el Director General de Agricultura, Industria y Comercio en vista de propuesta elevada por el Director de la Escuela práctica con remision de una de las notas originales de calificacion.

ART. 15. Uno de los dos mas sobresalientes de entre los alumnos aprobados será propuesto al Gobierno de S. M. para un premio pecuniario y honorífico, y el otro para un premio pecuniario menor.

ART. 16. Los capataces aprobados de esta Escuela podrán usar el uniforme de los entivadores de Almadén, ó el que en adelante se les designare.

ART. 17. El título de capataz de minas es gratuito; pero el Gobierno se reserva el derecho de revocarlo y mandarlo recoger en cualquier tiempo que el interesado faltare á la conducta moral sobresaliente que ha de distinguir á esta clase.

ART. 18. El título de subcapataz será tambien espedido por el Director General de Agricultura, Industria y Comercio con insercion de la nota de calificacion.

Los subcapataces pueden repetir oportunamente sus estudios en la Escuela; ó tambien sin ello concurrir á ulteriores exámenes, con el objeto de salir aprobados y propuestos para capataces.

PROGRAMA DE LA ESCUELA DE CAPATACES PARA MINAS DE CARBON
Y HIERRO ESTABLECIDA EN MIERES DE ASTURIAS.

PRIMER AÑO.—UN PROFESOR.

ARTICULO PRIMERO. Las cuatro primeras reglas de aritmética, razones y proporciones hasta la regla de tres inclusive, elevacion de los números á la segunda y tercera potencia; todas estas operaciones se practicarán con enteros quebrados y decimales; la parte precisa del sistema métrico de pesos y medidas.

ART. 2.° Las nociones necesarias de geometría elemental y aplicada, especialmente de los ángulos rectos y oblicuos y su medicion práctica; uso de la escuadra, saltaregla, plomada y nivel de albañil; uso del pitipié ó escala reducida para comprender planos y diseños sencillos; método de trazar arcos de segmento de círculo y arreglar el corte de las piedras para bóvedas; método práctico de trazar la elipse y sus radios para mampostería de pozos y galerías; método práctico de medir y calcular superficies planas regulares é irregulares; método de medir y calcular aproximadamente el volumen de macizos y espacios en las minas

y en los almacenes; método práctico de medir los árboles para la compra de maderas; delineacion ó trazado en el papel de las figuras geométricas que se les expliquen; uso de la brújula de mano en las minas, en el campo y en el papel.

ART. 3.° Nociones de los efectos de la cuña y la palanca para comprender mejor el uso de las herramientas, de la polea, del torno y malacate (con una coleccion de herramientas en escala natural á la vista y diseños de dichos aparatos inclusive la sonda para calicatar y dar ventilacion á los subterráneos.)

ART. 4.° Propiedades generales del aire y del agua, concretándose á explicar lo puramente necesario para comprender los métodos mas comunes de ventilacion y desagüe de las minas, incluyendo la explicacion de bombas de mano (con modelos y diseños.) Idea exacta de los gases nocivos de las minas y modo de evitar sus efectos. Alumbrado.

ART. 5.° Conocimiento de las cualidades respectivas de las principales clases de madera de entivacion y su duracion y resistencia en diversas circunstancias.

ART. 6.° Conocimiento de las cualidades y aplicacion de las piedras, ladrillos y morteros para la mampostería. Ligera idea de la construccion de almacenes.

ART. 7.° El Profesor de esta asignatura cuidará de que los alumnos escriban con ortografia en cuanto puede exigirse de los capataces, corrigiendo los defectos en que incurran.

SEGUNDO AÑO.—OTRO PROFESOR.

ARTICULO PRIMERO. Idea general del terreno carbonifero normal y de las principales rocas que le constituyen (á fin de que puedan distinguirse de otros terrenos); su estratificacion y accidentes; direccion é inclinacion de los bancos; sus pliegues, fallas, angosturas y ensanches (con una coleccion de muestras y diseños).

ART. 2.° Conocimiento de las variedades principales del carbon de piedra y de los minerales de hierro, especialmente del carbonato arcilloso (con una coleccion de muestras.) Ligera idea de los fosiles y grupos cristalizados (por medio de algunas muestras) para que conociendo su importancia cuiden de conservarlos y recolectarlos.

ART. 3.° Labores de investigacion, extraccion, desagüe y ventilacion; pozos verticales é inclinados, galerías de nivel é inclinadas; sus formas y dimensiones segun el objeto y las circunstancias. Labores principales de disfrute de las capas de carbon de cualquier grueso é inclinacion, y de los criaderos de hierro, subterráneos y á cielo abierto (con los diseños y modelos necesarios.)

ART. 4.° Modo de establecer y continuar las diversas labores indi-

casas; modo de evitar el peligro en los barrenos; peligro de incendiarse el carbon.

ART. 5.º Métodos comunes de entivacion y de fortificacion con mampostería. Ligera idea del encubado de madera; de mampostería y de hierro (con diseños y modelos).

ART. 6.º Métodos y aparatos sencillos de estraccion y transporte interior y exterior (con diseños y modelos.)

ART. 7.º Idea de los métodos mas sencillos de fabricar el cok, especialmente al aire libre.

ART. 8.º Orden y vigilancia en el consumo de materiales (alumbrado, pólvora, herramientas, maderas, etc.). Datos y circunstancias que deben tenerse presentes para ajustar las obras á destajo. Método de llevar con claridad la cuenta de los jornales, destajos, consumos y productos de una mina incipiente (modelos de listas y estados).

ART. 9.º Obligaciones generales del capataz respecto á la salubridad y seguridad de las labores y del orden y subordinacion entre los obreros.

Madrid 19 de setiembre de 1854.—Luxan.

No podemos menos de llamar la atencion del Sr. Ministro de Fomento sobre la suerte que cabe á las minas de Rio-Tinto, las mas importantes de la Peninsula despues de las de Almaden. El haberse reservado el Estado su disfrute, no debe ser motivo suficiente para que haya de renunciar á la suprema inspeccion de las mismas. Nosotros creemos que, por el contrario, allí su accion debia ser mas inmediata y mas eficaz, como sucedia en tiempo de la última regencia, si bien entonces se hallaba aquel establecimiento en manos de un arrendatario. En el Ministerio de Hacienda se ha creado en los últimos años una direccion de minas, mientras desaparecia la especial que dependia del de Fomento, novedad que solo pudo tener lugar en medio del escandaloso desórden que reinaba en todas las dependencias del Estado. Una direccion de minas fuera del Ministerio de Fomento, es lo mismo que una direccion de loterías fuera del de Hacienda. Y ¿se quiere saber quién fué el elegido para regir esa dependencia novísima? Una persona muy recomendable sin duda, y de algun crédito ademas entre los eruditos; pero cuyos antecedentes, en materia de minas, nos parece que no le favorecen. ¿No era el Sr. Aribau uno de los principales que entendian en los negocios del marqués de Remisa? Pocos ignoran la triste suerte que

le cupo en todas sus empresas de minas, á pesar de ser uno de los principales capitalistas de España. Tomó en arriendo por 20 años las de Rio-Tinto; puso en beneficio las de cobre de Linares, que el Estado le habia cedido; emprendió trabajos en Guadalcanal, en Calcena, en Ibias y otros puntos; y todo esto sin emplear un solo Ingeniero. Es verdad que entonces no los habia, puede decirse, en España, y no sabemos con qué objeto decia en una de las solicitudes que presentó al Gobierno para que se le concediese en arrendamiento el establecimiento de Rio-Tinto, que tenía que hacerlos venir á gran costa del extranjero, lo que no tuvo lugar, ni se dió para ello un paso. Falló el gran plan por su base, y todo fué desconcierto. ¿Cómo el marqués de Remisa ha pasado y pasa ahora su sucesor, por el extraño caso que tiene lugar en las montañas de Leon, donde esta casa posee la mitad de las acciones de una empresa de minas de carbon de piedra, cuyos productos no cubren los gastos á pesar de la grande abundancia del mineral, mientras las sociedades colindantes realizan beneficios, aunque entre sus individuos no haya grandes capitalistas?

Menos se pueden explicar las pérdidas que la misma casa sufrió en Rio-Tinto, sino se atribuyen á negligencia de la direccion y administracion, la que llegó á tal punto que no pudo entregar el establecimiento al Gobierno en abril de 1849 en el estado en que se habia obligado á entregarle por la escritura de arriendo; y no por culpa del arrendatario sin duda, sino por la de sus encargados, que debieran procurar con mas cuidado el mejor crédito de su principal. El Sr. Aribau debe de saber todo esto si no estamos mal informados; y si lo sabe, ¿querrá decirnos el juicio que le merece la marcha seguida por aquella empresa arrendataria? Porque recelamos nos quiera dar una segunda edicion de la misma época con el aditamento de algunas erratas. Durante el Ministerio Sartorius ha ido como Director general de minas de la Hacienda á visitar el establecimiento. Seria bueno que hiciese público el resultado de su visita, así como el de la de otro, lego tambien en materia de minas, que mes y medio antes habia mandado á Rio-Tinto con el carácter de comisionado régio. Uno y otro se han entrometido, segun parece, en la

parte facultativa, con el pretexto de aumentar los productos, forzando las escavaciones; y eso es una cosa muy grave. ¡Desgraciado del ramo si un espíritu puramente fiscal; se apodera de estas delicadas dependencias! Gracioso fuera que el director de aduanas mandase también á un vista, por ejemplo, como comisionado régio á alguno de los buques del resguardo marítimo, y comenzase á dictar disposiciones para que hiciese mas nudos por hora ó para que resistiese mejor á los temporales.

Lo que nosotros creemos conveniente, es que el Sr. Ministro de Fomento, disponga también una visita á aquellas minas para poder venir en conocimiento de lo que pasa, y que además informase sin ambages ni reticencias sobre las empresas particulares allí establecidas indebidamente, durante una época de triste memoria en que tantas concesiones irregulares y tenebrosas se han consumado. Las cosas allí han marchado hasta ahora de tal modo, que naturalmente se le ocurre á uno la idea de que acaso pudiera ser mas conveniente la enagenacion de aquella finca, que puesta en manos de una empresa dotada de un gran capital, llegaria á rendir inmensos productos, no inmediatamente, sépalo el Sr. Aribau, sino dentro de algunos años. El cambio efectuado en julio, se hizo principalmente para introducir el orden, la moralidad y la economía en todas las dependencias del Estado.

Esperamos que el Sr. Ministro de Hacienda, guiado siempre por tales principios, á medida que vaya tomando conocimiento y resolucion en las cuestiones mas culminantes de su vasto cometido, irá también prestando su atencion á todos los demas asuntos de su ramo que la reclamen.

Estudios sobre el beneficio de los minerales de hierro en Málaga y Marbella.

(CONCLUSION).

Aire y máquinas que lo suministran en la ferrería La Constante.

Una máquina de vapor de mediana presion, con expansion y condensacion, del sistema de Woolf, sirve en esta fábrica para

dar viento á los tres altos hornos y á varias fraguas, elevar el agua para una balanza hidráulica y mover un bocarte de hierro.

Durante nuestra permanencia en este punto, solo llegaron á marchar dos de los altos hornos, estando el otro reparándose.

La máquina de vapor funcionaba bajo una tension de tres atmósferas y daban los pistones motores doce golpes dobles por minuto.

El fuelle del piston consta de un solo cilindro, cuyo émbolo está inmediatamente puesto en comunicacion por medio del vástago, con un extremo del balancin de la máquina de vapor.

El área de una de las bases del émbolo es de $4,^{m}1548$; su corrida $2,^{m}40$; el volumen engendrado en una escursion sencilla será $9,^{m}9715$ y $0,75 \times 9,^{m}9715 = 7,^{m}4786$ el volumen de aire lanzado.

Haciendo el émbolo doce escursiones dobles en un minuto, el aire que pasa al condensador en este tiempo es:

$$2 \times 12 \times 7,^{m}4786 = 179,^{m}4864$$

y en un segundo $2,^{m}99$.

El regulador es cilindrico terminado por dos hemisferios y construido de planchas de hierro. Su longitud es de $56,^{m}90$ y el diámetro $3,^{m}64$, de modo que su volumen será de $570,^{m}5$ y su relacion con el del cilindro del fuelle, 36 ; que está dentro de los limites que se señalan como mas convenientes para los reguladores de viento constante.

Desde el regulador pasa el viento á las estufas donde, por medio de la combustion de los gases desprendidos de los altos hornos, adquiere una temperatura que varia segun el estado de la marcha de los hornos, y á cuyo término medio puede asignarse 130° .

Nada de particular ofrecen estas estufas del sistema de Calder sobre lo que se dice de ellas en los libros que de esta materia tratan.

Cada horno marcha con tres toberas de agua, siendo el diámetro de cada una de las busas $0,^{m}031$ y la tension del aire $0,^{m}046$.

Con arreglo á estos datos la velocidad del viento por las busas, será :

$$v = \sqrt{2gh \frac{\delta}{\delta'}} = \sqrt{2gh \frac{\delta}{\frac{dp'(1+\alpha t)}{p(1+\alpha t')}}}$$

Se sabe ya de cálculos análogos anteriores lo que estas letras significan y lo que algunas de ellas valen; además en el caso actual

$$h = 0,046.$$

$$p' = 0,76 + 0,046 = 0,806.$$

$$t' = 150^\circ.$$

Sustituyendo tendremos :

$$v = \sqrt{13341} = 115,^m \dots$$

Sabemos también que el área de la sección de la busa es $0,002042$, que multiplicada por el número 115 que acabamos de encontrar, y por el coeficiente 0,93 da para el gasto por cada una de las busas $0,21735$; y siendo seis las que suministran el viento á los dos hornos será $1,304$ el gasto total en un segundo.

Para determinar el efecto útil que este viento lanzado representa, partiremos del principio, como ya lo hemos hecho anteriormente, de que el efecto útil es igual á la mitad de la fuerza viva del aire lanzado ó á

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{pv^2}{2g}$$

Necesitamos deducir el peso de $1,304$ de aire á la temperatura de 150° y $0,76 + 0,046 = 0,806$ de presión. Tendremos, empleando la fórmula

$$p = 1,293 p' \frac{h}{0,76} \frac{1}{1+\alpha t}$$

$p = 1,197$ que es el peso del aire que buscamos y que sustituido en la expresión $\frac{pv^2}{2g}$ con el cuadrado de la velocidad del aire dá :

$$\text{Efecto útil} = 813,^{\text{cab. vap.}} 92 = 10, 85.$$

Empleo de los gases de los altos hornos.

El vapor consumido por la máquina se produce en tres calderas de Stephenson calentadas por los gases sobrantes de los altos hornos, recogidos á muy corta distancia del cargadero á favor de una *llave ó embudo* (1) que deja un espacio libre entre su circunferencia exterior y la camisa del horno. Estos gases pasan á un gran tubo vertical provisto en la parte inferior de una caja ó recipiente en donde se depositan los aceites empíreumáticos y demás impurezas que arrastran y en seguida, por otro tubo horizontal armado de varias válvulas, se distribuyen á las estufas de Calder ó á los hogares de las calderas de vapor. Por medio de un registro se impide, cuando así conviene, la aspiración de los gases, y en este caso salen por una pequeña válvula colocada en la plataforma del cargadero y que comunica con el espacio libre entre el embudo y la camisa. Los tubos de conducción de los gases tienen, en puntos á propósito, varias válvulas de agua que evitan los efectos de las explosiones cuando aquellos se mezclan con cierta cantidad de aire atmosférico.

La ignición de estos gases se verifica por medio de cisco ó *gandinga* procedente de los hornos de puddler y de recalentado. Se calcula el consumo de *gandinga* en las tres calderas de vapor en unos 60 quintales españoles (2760 kilogramos) por semana.

La sola enunciación de lo espuesto basta para demostrar la inconveniencia del empleo de una sola máquina de vapor para tres altos hornos, hoy día especialmente, en que los motores se multiplican con tanta ventaja como economía, no sujetando á los accidentes de un solo aparato la delicada marcha de los altos hornos que representan cuantiosos intereses espuestos á perderse en una parada intempestiva. El respeto á las numerosas cantidades invertidas por antiguas prácticas, puede únicamente sancionar estos inconvenientes, cuando por otra parte,

(1) Llamen de este modo á un cilindro hueco de hierro de $0,836$ de alto introducido en el cargadero, que se sostiene por medio de un borde anular (*guarda-fuego*) lleno de agua, y en donde entra un disco de chapa de hierro, que impide la salida de los gases al exterior.

los inteligentes propietarios y directores de *La Constante* no omiten gasto alguno para plantear los adelantos mas recientes en la metalurgia del hierro y sostener aquel brillante establecimiento en el rango que merecidamente ocupa.

Cargas de los altos hornos.

En la siguiente tabla se espresan las cantidades de las diferentes sustancias que componen los lechos de fusion en los altos hornos de las fábricas mencionadas.

NOMBRE DE LAS FABRICAS.	CARBON CONSUMIDO POR CARGA EN		MINERAL		FUNDENTES.	
	metros cúbicos.	kilogramos.	magnético.	hidratado.	Caliza.	Pizarra.
			k.	k.	k.	k.
La Constancia..	0,951	171,180	368,06 506,09	69,01 92,01	34,50	11,50
La Concepcion.	1, 59	287,000	230,04 69,01 } polvo	299,05 92,01	34,50	11,50
El Angel.....	1, 79	322,065	184,03 92,01 } polvo	276,04 80,51	34,50	23

Cada carga ocupa un volumen, cuya medida es, en todos los hornos, un tronco de cono, del cual la base menor es la boca del cargadero y su altura 2 varas (1,^m67).

En la ferrería de *La Constancia*, en donde, como hemos dicho, se aprovechan todos los gases de los altos hornos, el disco de hierro que cierra el cargadero está provisto de un orificio central por donde pasa una barra vertical que descendiendo con las cargas indica el momento en que se ha de echar otra nueva.

En la ferrería de *La Concepcion* en que únicamente se aprovecha una parte de los gases para calentar el aire, y en la de *El Angel* en que se emplea aire frio, el descenso de las cargas se mide por medio de un gancho de hierro, siendo uno de sus brazos de la longitud espresada.

Las cargas se aproximan al cargadero en *La Concepcion* y

El Angel aprovechando el desnivel del terreno: en *La Constancia* se suben por medio de una bonita balanza de agua.

En estas fábricas, cuando los hornos están en buena marcha, se hace una carga por hora, variando, si este estado normal se altera, de 16 á 30 en 24 horas. La sangría se hace generalmente cada ocho cargas, de modo que el número de coladas en 24 horas son 2 ó 3.

La cantidad de fundicion obtenida en este tiempo en cada uno de los hornos de las ferrerías de *Marbella*, es, por término medio, 5.680 kilogramos (no tenemos datos exactos de la produccion en la fábrica *La Constancia*), y su calidad en todas las fábricas corresponde generalmente á la fundicion gris.

Escorias.

En las diferentes alternativas que ofrece la marcha de los altos hornos se producen varias clases de escorias, de las cuales podemos tomar dos de ellas como tipos que sirven para caracterizar la buena ó mala marcha del horno.

La escoria de una buena marcha en fundicion gris es generalmente de un color blanco, ó blanco agrisado, fractura unida con algunas hoquedades, bastante suave al tacto, superficie rugosa, brillo craso, y en algunos puntos mate. Esta escoria toma matices mas ó menos parduscos segun su contenido en hierro.

La escoria de mala marcha es de color pardo negruzco, fractura ligeramente concóide y llena de hoquedades, superficie escabrosa, pesada y menos vitrificada que la de buena fundicion.

En el siguiente cuadro están espuestas las principales circunstancias de la marcha de los hornos en las fábricas que nos ocupan.

		FÁBRICAS.		
		LA CONSTANTE.	LA CONCEPCION.	EL ANGEL.
ALTOS HORNOS.	Diámetro en el vientre.	2, ^m 786	2, ^m 786	2, ^m 786
	Area de la seccion en el vientre.	6, ^{m2}	6, ^{m2}	6, ^{m2}
GASTO DE AIRE Y DATOS PARA SU DETERMINACION.	Presion del aire en milímetros de mercurio. .	46	31	41
	Temperatura del viento en grados cents. . .	130	130	20
	Area de la seccion de las busas.	20 centim.2	20 centim.2	20 centim.2
	Velocidad del aire en metros por seg.	115, ^m	95, ^m	95, ^m
	Vol. de aire á 0° y 0,76.	1009 ^{lit.}	500 ^{lit.}	664 ^{lit.}
	Peso del mismo.	1, ^k 504	0, ^k 6472	0, ^k 8380
	Vol. por h y m ² de seccion.	605, ^{m3} 376	279, ^{m3} 999	598, ^{m3} 397
	Consumo de combustible por hora y m ² de seccion.	57, ^k 06	47, ^k 83	53, ^k 67
	Cantidad de aire gastada por kilóg. de combustible.	10, ^k 62	6,27	7,47
	PRODUCTO.			
—en 24 horas.	»	5680 ^k	5680 ^k	
—por hora y m ² de seccion.	»	40 ^k	40 ^k	
—por 100 de mineral.	»	66	60	
Combustible por 100 de fundicion.	»	120	135	

Año de la fundicion.

La fundicion obtenida en la ferreria de *El Angel* y *La Concepcion*, en Marbella, se embarca en este punto para Málaga, donde es afinada en los respectivos establecimientos.

El método de afinar es el llamado inglés, suprimiéndose de él la primera de las tres operaciones en que se divide por la buena calidad de la fundicion que se trata, es decir, que no se obtiene el *fine-metal*.

Puddlage.

Los lingotes pasan directamente á los hornos de puddlage de la forma y dimensiones generalmente usadas.

En la ferreria de *El Angel* se carga el horno colocando los lingotes sobre una pala y estendiéndolos por la plaza. La cantidad de fundicion que se pone en el horno es próximamente de 18 arrobas (207 kil.).

A la media hora ó tres cuartos de hora despues de la carga, se halla casi fundido todo el hierro, y el cuidado del operario consiste en que los trozos que aun no se hayan fundido no se adhieran á la plaza, pues de lo contrario se prolongaria demasiado el tiempo de su fusion, siendo además muy difícil despegarlo. Fundida la masa se remueve perfectamente con un espeton y se empiezan á agregar batiduras ó escorias del cinglado, cuya cantidad varia notablemente segun la calidad de la fundicion. Agregadas las batiduras se continúa revolviendo la masa fluida que cada vez va adquiriendo mayor consistencia, presentándose en su superficie una especie de arenilla constituida por el hierro que empieza á reducirse, y notándose al mismo tiempo un hervor lento debido al desprendimiento del óxido carbónico.

A los tres cuartos de hora, próximamente, que dura esta operacion, se encuentra la masa reducida presentándose en un estado en que, careciendo de la fluidez suficiente para poder removerla, se hace indispensable su fraccionamiento en trozos ó *bolas*, lo cual se ejecuta con un barron, procurando dar á cada trozo una forma redondeada dentro del horno.

El consumo de ulla por carga de fundicion es de 12 arrobas (138 kilóg.) próximamente; 66 por 100 de la carga.

El objeto del puddlage es privar en gran parte al hierro del carbono y silicio que entran en la fundicion. Al principio de la operacion se oxida una cierta cantidad de metal, y el óxido formado oxida á su vez al carbono produciéndose hierro metálico

y óxido carbónico que se desprende: otra parte del óxido de hierro se combina con el ácido silíceo, procedente de la oxidación del silicio, dando lugar á la formación de un silicato ferroso fusible. Se procura que domine en el horno un fuego de reducción, para lo cual se tiene cuidado de llenar de combustible el hogar é impedir entre el aire por la puerta del mismo, pues de lo contrario, oxidándose el hierro con exceso resultaría un silicato más básico que no teniendo carbono suficiente de la fundición para ser en parte reducido, ocasionaría una gran pérdida de hierro en la producción de escorias.

La adición de las batiduras facilita las reacciones enunciadas combinándose el oxígeno del hierro contenido en las mismas, con el carbono todavía existente en el metal fundido, el cual en este caso ofrece una ebullición debida al desprendimiento del óxido de carbono que, al llegar á la superficie, arde con una llama azulada convirtiéndose en ácido carbónico.

La pérdida de hierro en una de estas operaciones se gradúa en 2 ó 3 arrobas (25 á 34 kilóg.).

En la fábrica de *El Angel* hay seis hornos de puddler en marcha y dos en reserva. Cada par de ellos calienta una caldera de vapor con la llama de los gases producidos.

En *La Constancia* estos hornos tienen en la parte posterior del tragante una pequeña plaza en donde, durante una operación, se calientan al rojo los lingotes que han de someterse á la operación siguiente. Por este medio se consigue disminuir la duración del puddlage que es solo de hora y cuarto á hora y media.

En cada operación se obtienen de 6 á 7 bolas de á 2 arrobas (25 kilogramos) próximamente, y que se someten á un cinglado en martillos frontales, cuyo peso es de 240 á 280 arrobas (2550 á 3200 kilogramos). Cada bola sufre, por término medio, 30 golpes, y adquiere de esta manera una forma paralelepípeda, en cuyo estado recibe el nombre de *tocho* y pasa inmediatamente á los cilindros bastos.

El resultado de esta operación es preparar, bien pequeños lingotes cilíndricos llamados *vergajones* en el caso en que estos son cortados por medio de tigras para someterlos al recal-

tado; bien directamente de los mismos tochos que sufren un laminado, la llamada *pletina basta* que se espande al mercado.

Recalentado.

El hierro, tal cual se obtiene en los cilindros bastos, se presenta generalmente de un grano desigual, agrio, con grietas en los bordes; así que, para confeccionar con él un gran número de productos comerciales, es necesario hacerle sufrir otras operaciones que depuren sus cualidades.

La primera á que se someten los vergajones es el recalentado, que se ejecuta en los hornos del mismo nombre, cuya construcción varía muy poco de la que se indica en las obras que tratan de la metalurgia del hierro.

Se empieza cargando en el horno cuarenta ó cincuenta vergajones, estendiéndolos por la plaza: al cabo de media hora de fuego se encuentra el hierro á la temperatura del rojo blanco, en cuyo caso se aproximan con un barrón á la puerta del trabajador y se van sacando con unas tenazas los diferentes lingotes que constituyen la carga, sometiéndolos á la acción de los cilindros finos, por los cuales se pasan varias veces según la forma y dimensiones que se desee darles.

El consumo de combustible en el recalentado varía mucho con el tamaño del hierro que sufre esta operación, siendo aquel mayor cuando se verifica con pequeños trozos, porque en este caso, la carga tiene que ser limitada á causa de que se destruiría extraordinariamente el hierro, si una vez llegado á la temperatura necesaria, siguiese sufriendo, como no podría menos de suceder, la acción del fuego. Resultado de esto es la intermitencia en la operación, durante la cual se consume en vano una gran cantidad de combustible. Por término medio el gasto de este es casi doble del de los hornos de puddler.

En la operación del recalentado se debe evitar la oxidación del hierro, para lo cual, después de verificada una carga, se llena el hogar de combustible, colocando unos carbones en la puerta del trabajador y tapando con carbono la del hogar. Para que el hierro no adquiera una temperatura elevada hácia el

fin de la operacion , que ocasionaria su fusion , se disminuye el fuego en este periodo separando las barras que constituyen la rejilla.

Se calcula la pérdida de hierro en una á dos arrobas (23 kilogramos), por carga.

La suelta de las escorias se hace tres veces al dia por un orificio que hay bajo el muro del tragante. Generalmente se hacen veinte hornadas en 12 horas.

Para formar las gruesas barras de hierro , se hacen con los desperdicios de planchuela y demás hierros menudos , unos grandes prismas unidos ó trabados por medio de ligaduras del mismo metal que pesan por término medio 120 libras (55 kilogramos), los cuales se colocan en el horno de recalentado. Luego que están al rojo blanco , en lo que se tarda próximamente una hora , pasan á estirarse á los cilindros que , á causa de la gran presión que ejercen , sueldan los distintos trozos de hierro , formando un todo compacto. Esta operacion se repite mas ó menos veces segun el producto que se pretenda obtener.

Los hornos de recalentado destinados para los trozos de hierro que se han de tirar en planchas , se alimentan comunmente con los desperdicios de carbon de los de puddler: el hierro está en el horno sobre tres cuartos de hora. Cuando se han tirado algunas planchas , se las pasa pareadas por los cilindros para hacerlas de este modo mas delgadas , despues de calentarlas al rojo oscuro.

La forma de estos hornos varia algun tanto de la de los anteriores: no tienen tiro y la introduccion de las planchas se hace por una gran puerta que tiene próximamente el ancho de la plaza y está colocada en el sitio del tragante , y que en estos hornos hacen las veces de tal.

Los humos procedentes de la combustion , se recogen al salir por esta puerta en una pequeña chimenea adicional hecha de palastro.

Los gases y la llama perdida en los hornos de recalentado se emplean para la produccion del vapor en las calderas.

Para el forjado de las grandes piezas de hierro hay estableci-

do en la fábrica de *La Constancia* un martillon pilon, cuyo uso es sumamente cómodo.

Los juegos de cilindros y tijeras están movidos por diferentes máquinas de vapor , debiendo hacer mencion de una de ellas, empleada en *La Constancia* , de John Nasmihits , que pone inmediatamente en movimiento un juego de cilindros sin el intermedio de los complicados comunicadores que hasta aqui se han empleado. Esta máquina es de cuarenta caballos.

Para el moldeado de las diferentes piezas de fundicion hay en la misma fábrica dos hornos de reverbero y tres cubilotes. El viento para estos últimos lo suministra un ventilador movido por una de las varias máquinas de vapor que hay en el establecimiento.

Hay tambien en esta fábrica un taller destinado para la construccion de los frascos de hierro dulce , para el envase y transporte del mercurio de Almaden y Asturias.

La descripcion de los diferentes talleres de alambrería, casquería, maquinaria, clavos, etc., de la fábrica *La Constancia*, haria sobrado difusa esta memoria , y nos es forzoso , tanto por esta causa, como por la acumulacion de trabajos de una indole análoga á los que sucintamente dejamos escritos , concluir manifestando que á la ilustrada cooperacion de nuestro digno compañero y amigo D. Antonio Alvarez de Linera , y á las obsequiosas deferencias con que nos han distinguido los inteligentes propietarios de las fábricas mencionadas , debemos la mayor parte de los datos que encierra este estudio , trazado por otra parte con el desaliño propio de la inestabilidad de sus autores.—Oviedo 7 de Junio de 1854.—Fernando Bernaldez.—Juan Pablo Lasala.—R. Rua Figueroa.

La grande estension de la parte oficial no ha permitido que tenga cabida en este número un artículo y estado sobre la produccion del establecimiento de Rio-Tinto en el último quinquenio , ni tampoco la continuacion del que sobre aumento de dicha produccion principió á insertarse en el número anterior.

ESTADÍSTICA.

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
		Rs. vn.	Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
800	1170	2340	1600	400	46	322	50	390	360	270	"	"

to de Adra en octubre último á 60 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.							Rs. vn.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.	
190	152	210	168	24970	31280	32982	98946	101286

VARIEDADES.

Parece que en el presente año acrece, respecto del anterior, la produccion del oro en las minas de Rusia. Dos nuevos transportes de este precioso metal, de 206 pouds cada uno, acaban de pasar en direccion á S. Petersburgo por Nisdegorod, procedentes de las minas de Altitsch, importando su valor cien millones de reales.

El pozo de *Hivonieres*, en el departamento de La Sarthe, de la nacion vecina, acaba de ser teatro de uno de esos hundimientos tan frecuentes en ciertas explotaciones mineras, envolviendo entre sus ruinas á dos infelices obreros. Se trabajaba con actividad en las obras de salvamento, á cuyo efecto se habian emprendido un pozo y una zanja á cielo abierto, bajo la direccion de los ingenieros que habian acudido al lugar del desastre, y á

Adra 28 de octubre de 1854.

la vista del subprefecto y del vicario de la Diócesis, faltaba romper cinco metros para llegar á encontrar aquellos desgraciados, y aunque se echó mano de los obreros mas vigorosos, se adelantaba poco en el trabajo por las dificultades que el terreno presentaba, habiéndose tenido que suspender alternativamente, tanto el pozo como la zanja.

Antes de insertar el comunicado que ponemos á continuacion, debemos declarar que la variedad á que el mismo se refiere, no pertenece á la redaccion de *La Revista*, y que las iniciales de su autor, estampadas al pie de aquella, se omitieron en la imprenta por un descuido involuntario.

En el caso de tener que manifestar terminantemente nuestra opinion, diremos que consideramos menos oportuna la supresion de la Escuela Preparatoria, á lo menos para las carreras de minas y de caminos, que el que reciba modificaciones dando mayor estension al programa de sus estudios: á ningun

alumno de minas le sobrar  nada de lo que hoy día se enseña en aquella Escuela con relacion á las ciencias exactas, y por el contrario le falta bastante que aprender, con respecto á las ciencias físico-matemáticas y química. D ganlo sino Regnault, Combes, Elie du Beaumont, Ebelmenn y otros muchos ingenieros de minas, gloria de la Francia: ciertamente que   ninguno de estos s bios les ha sido supérfluo el conjunto de conocimientos que adquirieron en la escuela polit cnica, como tampoco   ninguno de los hombres eminentes que honran el Cuerpo de puentes y calzadas.

Por otra parte, el recibir en una escuela especial   un alumno de cualquiera procedencia, por el resultado de un solo exámen que versa sobre materias en que se hayan empleado cuatro años por lo menos, está muy lejos de presentar la garantía de  cierto que fácilmente puede dominar cuando aquel recae en un jóven que habiendo sufrido públicas y reiteradas pruebas, consigue al fin de su carrera preparatoria una excelente nota para las especiales.

Este es en nuestro concepto el peor medio que pudiera escogitarse para llenar el vacío que dejaria la supresion de la Escuela preparatoria.

No quedaba otro recurso para evitar este grave inconveniente, sino ampliar en cada Escuela especial sus respectivas enseñanzas, comprendiendo en ellas la que hoy forma el objeto de la Preparatoria, con las modificaciones que pareciesen convenientes; y este, aunque mejor que el medio anterior, no est  exento de dificultades.

Y ya que de este asunto se trata, no podemos menos de ocuparnos, aunque sea ligeramente, sobre la Real órden de primero del presente, que insertamos en la parte oficial, y cuyos efectos creemos han de ser perjudiciales al crédito del Cuerpo de ingenieros de minas. Se ve desde luego por su lectura que pueden aspirar, mediante exámen,   ingresar en la Escuela de minas muchos jóvenes, que no habiendo conseguido buenas notas en la Preparatoria, no tienen derecho   ingresar en la de Caminos, y además todos los que de cualquiera procedencia quieran someterse   la misma prueba: prescindiendo del funesto

precedente de los primeros, acabamos de decir, respecto á todos, que significa poco el buen resultado de un simple exámen de tantas materias sin ningun otro antecedente.

Vemos con asombro en la misma Real órden, que entre las materias que se exigen para el ingreso en la Escuela de minas, no se espresa la física, omision imperdonable, puesto que su conocimiento es indispensable para la mayor parte de las asignaturas de la misma.

Sentados estos precedentes, h  aquí el comunicado.

Comunicados.

Señores Redactores de *La Revista Minera*.

Muy señores mios: Segun Vds. manifiestan en el número 105 de *La Revista*, se adhieren en un todo   la opinion emitida en la de Obras Públicas, sobre la necesidad de suprimir la Escuela preparatoria para las carreras de ingenieros de minas y de caminos y de arquitectos. Por mi parte debo decir que me hallo muy distante de pensar del mismo modo. Mientras subsista la Escuela polit cnica de Paris, la primera del mundo en su clase indudablemente, sin que nadie haya levantado una sola voz contra ella en sesenta años que lleva de existencia, es no poco aventurado emitir semejante juicio. Si en Francia es útil y necesaria,  por qué una institucion igual ha de ser perjudicial en España? Cuando mas solo pudiera decirse que es susceptible de algunas mejoras; y si fuese así, eso únicamente seria lo que fuera preciso reclamar.

Se quejan Vds., señores redactores, de que la Escuela preparatoria sea la causa de que ahora entren pocos alumnos en la de minas, y no ocultan Vds. el deseo de que el ingreso en la misma se haga mas asequible. Lo dir  francamente: eso seria el descrédito de este Cuerpo. Y por otra parte, se clama mucho porque se le iguale en todo con el de caminos, sin conocer que para que eso tenga realmente efecto, es preciso comenzar por

hacer que los dos tengan idéntico origen, y que en uno y en otro se proceda con igual rigor en la admision del personal. Todavía quisiera yo que, como en Francia sucede, el alumno de la Escuela preparatoria que hubiese obtenido al fin el número primero, pudiese tener entrada en el cuerpo facultativo que le acomodase, incluso el de minas (1). Se dice que el personal del Cuerpo de minas es insuficiente para hacer frente á todas las atenciones del servicio; pero eso no es de tal manera cierto que sea preciso el ingreso en cada año de un número desproporcionado de alumnos. Además de que, una no pequeña parte de esas atenciones son pasajeras, siendo cierto, y de todos sabido, que gran número de las minas que se dan como existentes, no tienen criadero beneficiable, y muchas de ellas acaso son de todo punto estériles. ¿Y esto por qué? Por el giro irregular y hasta cierto punto engañoso é inmoral que esta industria ha tomado en España, á pesar de los esfuerzos del Gobierno para impedir semejante mal, que ahora, inaugurándose una época de moralidad y de orden, se ocupará sin duda en contener con mano fuerte.

Si la Escuela preparatoria necesita ser reformada en algo, que se la reforme: dictar su supresion seria, vuelvo á decirlo, un despropósito. Luego vendria acaso quien propusiese la supresion de las de minas y caminos, proponiendo que á los que quisiesen tener ingreso en estos cuerpos les bastase sufrir un exámen para acreditar su aptitud.

Yo voy mas lejos: pienso que á esa Escuela se le debe dar tanto desarrollo como tiene la de Paris, y que, como en esta sucede, sirva tambien de plantel para los demas cuerpos facultativos del Estado, incluso los militares.

Queda de Vds. atento y seguro servidor Q. B. S. M.

UN SUSCRITOR.

(1) Esto ya se verifica.

Con el mayor gusto insertamos el siguiente comunicado que tanto honra al ingeniero del Cuerpo de minas D. Ignacio Gomez de Salazar.

Sres. Redactores de *La Revista Minera*.

Muy señores míos: tengo el honor de remitir á Vds. copia de la esposicion que elevo con esta fecha á S. M., y á la que desearia diesen publicidad en su ilustrado periódico en testimonio de mi agradecimiento al ingeniero Sr. Salazar.

Soy de Vds. afectísimo y seguro servidor Q. B. S. M.

SANTIAGO ALONSO CORDERO.

Esposicion á S. M.

SEÑORA: Don Santiago Alonso Cordero, vecino de esta corte, socio arrendatario de las minas y fábricas del establecimiento ferrifero titulado *San Blas*, en el valle de Sabero, provincia de Leon, tiene la honra de acudir á V. M. á cumplir con un deber de gratitud. = A principios del año último, y en circunstancias bien aflictivas para el establecimiento, cuando sus minas solo presentaban ruinas, y la ulla habia desaparecido en todos los trabajos, en una palabra, comprometido el gran capital que representan aquellas fábricas tan beneficiosas al pais, rogué á V. M. se dignase autorizar al ingeniero D. Ignacio Gomez de Salazar, inspector de minas de aquel distrito, á dirigir los trabajos de aquellas minas de ulla hasta ponerlas en buena marcha, salvando una crisis de funestas consecuencias. V. M., siempre celosa por los intereses del pais, tuvo á bien acceder á mi súplica, y el mal quedó estinguido. El ingeniero Salazar ha cumplido satisfactoriamente su difícil comision, y á la par que ha cubierto todas las necesidades del establecimiento, ha puesto las minas en estado de seguridad y produccion, ha dejado grandes masas preparadas y labores practicadas que responden del porvenir, ha destruido los vicios de la esplotacion anterior, alejando sus inconvenientes y desarrollado un método adecuado á aquella localidad. Todo lo ha conseguido en año y medio con economía, sin comprometer la vida de los operarios, y habiendo corrido la suya dos riesgos inminentes: uno en 9 de junio de 1855, en que tomando disposiciones para corregir los males de

una hundicion producida por labores de años anteriores, se vió rodeado de repente por los horrores de otra hundicion mayor; salvándose por su ligereza, y otro en 17 de octubre del mismo año, en que fué sorprendido y envuelto por la llama producida por la inflamacion del gas. Todo ello, Señora, me constituye en el grato deber de ofrecer, como lo hago, á la alta consideracion de V. M., mi reconocimiento por el señalado favor que se dignó dispensarme. Dios guarde la importante vida de V. M. muchos años. Madrid 28 de octubre de 1854. = Señora. = A. L. R. P. D. V. M. = Santiago Alonso Cordero.

Mercado de metales. Londres 20 de octubre de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	{ 1	11
		{ 2	0
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
de la América del Sud.	120	»	»
Estaño ingles, en barras.	118	»	»
Hierro de Walles, id., en Londres.	10	»	»
de Staffordshire en id. 12-10 á	13	»	»
Hierro en rails, en Walles.	7	5	»
Hierro colado, en id., (n.º 1).	4	15	»
Plomo ingles, en barras. 25 á	23	10	»
en plancha.	24	»	»
español, en barras. 22-5 á	23	»	»
Minio.	24	0	»
Albayalde. 27-10 á	30	»	»
Zinc en hojas.	29	»	»

NOTA. El plomo español estaba en gran demanda.

Mercado de Swansea.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Mineral de cobre de 14 por %	14	17	»
de 6 $\frac{3}{8}$	6	2	»

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—*—

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Exposicion á S. M.

Señora: El deseo de recompensar el verdadero mérito sin atender únicamente á los años de servicio, produjo el artículo 7.º del Real decreto de 9 de Marzo de 1853 para la organizacion del Cuerpo de ingenieros de minas. Segun su contesto, si bien se verifican los ascensos por rigurosa escala, se hace sin embargo una escepcion en favor de los inspectores generales y de los de distrito, cuyos cargos se dejan á la eleccion del Gobierno entre los individuos de la clase inferior inmediata.

Prescindiendo ya de las reclamaciones que ha producido esta disposicion, la dificultad de calificar acertadamente el verdadero mérito, los falsos conceptos á que puede dar motivo tan delicada apreciacion, los compromisos que lleva consigo y la práctica adoptada en todas las carreras facultativas, aconsejan hoy mas que nunca que la antigüedad sea la base del ascenso, y no una calificacion ocasionada al error y á juicios infundados. Toda escepcion puede conducir por otra parte á injusticias de suma trascendencia, y no parece conveniente tampoco limitarla á dos clases únicamente de un mismo cuerpo, cuando las inferiores á ellas tienen igual derecho á que el talento, la instruccion y los servicios de los individuos se tomen en consideracion y obtengan una justa recompensa.

No será siempre la antigüedad un comprobante seguro del mérito personal en las carreras facultativas; pero puede admi-

Tomo V. (1.º de Diciembre de 1854).

45

tirse por lo menos como un merecimiento, cuando el talento y la instrucción no siempre se aprecian por lo que valen realmente.

Fundado en estas consideraciones, el ministro que suscribe tiene la honra de proponer á V. M. se digne aprobar el siguiente proyecto de decreto.

Madrid 22 de Noviembre de 1845.—Señora.—A. L. R. P. de V. M.—Francisco de Luxan.

REAL DECRETO.

En atención á las razones que me ha espuesto el ministro de Fomento, vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Queda derogado el artículo 7.º del Real decreto de 9 de Marzo de 1855.

Art. 2.º En lo sucesivo los ascensos del Cuerpo de ingenieros de minas se darán por rigurosa escala de antigüedad en todas sus clases.

Dado en Palacio á veinte y dos de Noviembre de 1854.—Está rubricado de la Real mano.—El ministro de Fomento, Francisco de Luxan.



Debemos decir cuatro palabras al Sr. Aribau sobre el comunicado que apareció en varios periódicos públicos en contestación á nuestro artículo de la *Revista* del 15 del pasado en que llamábamos la atención del Sr. Ministro de Fomento, con una intención que no teníamos porque disimular. Dicho señor pretende que referentes á su persona se vierten dos especies completamente falsas. ¡Cómo! ¿es falso, completamente falso que entendía en los negocios del señor Remisa, cuando en su mismo comunicado se lee lo contrario? Lo que sería falso si se le hubiese dicho (que no hay tal cosa), es que hubiese sido director de la empresa de Rio-Tinto; pues nadie ignora la persona que nombra, lo cual mejor fuera lo callase, pues todos extrañaban que hiciese parte de la dirección del ramo, pudiendo haber sucedido el caso, como creemos se vió, que fuesen órdenes á Rio-Tinto dirigidas al encargado de la empresa arren-

dataria y al mismo tiempo al director de las minas por S. M., con una misma firma. Por esto y por otras causas, ese sugeto dejó al fin de pertenecer al Cuerpo de minas, teniéndose presente la reclamación que para el efecto todos sus individuos habían dirigido al Gobierno.

La otra especie, de que la casa del Sr. Remisa sufriese pérdidas, ya que el Sr. Aribau dice lo contrario, no tendremos dificultad en creerle bajo su palabra, si así lo quiere, lo que importa poco para el asunto; pero acaso, las ganancias que se hayan obtenido fueron para los interesados en el subarriendo ó subarriendos que el Sr. Remisa hizo del establecimiento con esclusión de la cementación natural, ganancias que fueron cuantiosas, lo confesamos, adoptado el método de la cementación artificial, sobre lo cual se obtuvo un privilegio por un particular extraño á la empresa principal y uno de los subarrendatarios de la misma.

Nada diremos ahora sobre otros puntos que se tocan imprudentemente en el comunicado á que contestamos. El Sr. Aribau pinta las cosas como le parece. En su aturrullamiento acude á todos los periódicos extraños á estas materias. Hable cuanto quiera. Siendo incompetente para resolver las cuestiones especiales que se han suscitado, otros serán los que á la postre las hayan de resolver, llevando siempre por norte los intereses públicos, cuyos enemigos son muchas veces en España los que mas los toman en boca, por aparentar celo ó por otros fines menos disculpables.

Por lo demas, los redactores de la *Revista*, no tienen que retirar una sola palabra de su artículo del 15 último, siendo de creer que suceda lo propio al autor del trabajo «*Aumento de producción en las minas de Rio-Tinto*» que actualmente se está insertando. El Sr. Aribau tendrá por el contrario que retirar algunas que ha estampado ciegamente, cuando se vea, como se verá, que no puede sustentarlás.

Observaciones sobre las Reales órdenes del Ministerio de Fomento de 24 de agosto y 22 de setiembre últimos, referentes la primera á la falta de presentacion del interesado á los reconocimientos, y la segunda al terreno que puede ocupar un denunciado.

En 24 de agosto del corriente año se ha espedido por dicho Ministerio una Real orden aclaratoria de la inteligencia que debe darse á la regla 13 de la Real orden de 8 de marzo de 1852, y por ella se dispone; que los interesados que citados convenientemente no se presenten por sí ó por medio de apoderados, á presenciar los actos de reconocimiento ó demarcacion en el día y punto señalados para la diligencia, deberán atenerse á lo que resulte de las operaciones ó informes facultativos, sin poder invalidar ó reclamar en contra de dichos actos.

Esta disposicion está muy en su lugar para el caso en que el ingeniero pueda practicar tales operaciones, en ausencia del interesado, que produzcan un informe de aquel funcionario; mas como esto acontece muy rara vez, siendo por el contrario muy comun que las cosas pasen de distinta manera, explicaré las mas generales que ocurren en la provincia de Almería, la primera en importancia minera, tanto por la riqueza de sus criaderos, como por la estension que abrazan las explotaciones y el número de estas.

Pocas veces sucede que un ingeniero salga para la Sierra de Gador principalmente, con mas de treinta expedientes de registro, sin que á su vuelta traiga varios de aquellos sin haber podido informar por no habersele presentado el interesado ó su apoderado, ni haber podido encontrar el sitio del registro por estar en despoblado. **Aun cuando el ingeniero se sitúe en el parage citado en el escrito de registro, al querer identificar el punto registrado con los linderos señalados en aquel escrito, como no siempre son estos arroyos, barrancos, ú otros accidentes topográficos bien marcados, y como por otra parte los linderos distan unas veces veinte metros del punto que se quie-**

re identificar y otras mas de doscientos, como ademas gran número de veces no hay la menor calicata ni señal de trabajos, y otras hay varias calicatas á todas las cuales puede convenir la designacion de linderos; aunque el ingeniero busque con toda diligencia las señales de *criadero* ó *mineral*, como aquel pocas veces se vé á la superficie determinado, y este aparece con profusion, aunque en pequeñas manchas y partículas, tendrá que volverse sin haber podido practicar el reconocimiento, y al devolver el expediente dirá esto mismo, lo que no arguye en pró ni en contra de lo que asegura el interesado en su solicitud, y por consiguiente, á este le es del todo indiferente. Este expediente permanece de esta manera meses y mas meses en el Gobierno de provincia, hasta que el descubrimiento de alguna riqueza mineral en sus inmediaciones despierta el interes mas ó menos legitimo del interesado, que se apresura á gestionar para que se le reconozca su mina, sin olvidar su preferente derecho de antigüedad sobre el vecino que ha tropezado con un depósito de mineral. Estos casos son mas frecuentes en aquella provincia de lo que pudieran juzgar los que no la conocen prácticamente, y creo que con la Real orden que he citado, poco se corrigen estos abusos de la tolerancia de la administracion en materia de minas.

Hay ademas que tener presente que la redaccion del art. 13 de la Real orden de 8 de Marzo de 1852, no está tan explicita y terminante que no ofrezca dudas en su aplicacion. Dicho artículo es como sigue: «Artículo 13. Si el registrador ó denunciador no concurriesen á los reconocimientos y demarcaciones, ya sea personalmente, ó ya por medio de apoderados con la autorizacion correspondiente para representarlos, se entenderá que han renunciado *este derecho*, y asi se hará constar por diligencia que firmarán los circunstantes y la autoridad ó funcionario público que presida el acto.»

¿Cuál es *este derecho* que renuncia el registrador en el acto de no presentarse? Resolviendo la cuestion gramaticalmente, como la entienden en general los juriconsultos, es el derecho de presentarse á presenciar el reconocimiento del ingeniero; mas si la ley ó el reglamento considerasen conveniente ó necesaria

la presencia de los interesados á aquel acto, no puede ni debe la administracion consentir quede al mero hecho de su voluntad el cumplimiento de este acto, y en tal sentido debe imponer una sancion penal al que no le cumpla.

La Real órden de 22 de setiembre último, despues de vistos los informes de la seccion del Consejo Real y de la Junta facultativa de minería dispone: que cada solicitud de denuncia no deba comprender mas de una mina que haya incurrido en aquel caso, sin perjuicio de que declarada su caducidad y formalizado el registro, pueda designarse y demarcarse hasta el completo de una pertenencia de sesenta mil varas cuadradas, si hubiese terreno franco, ó tomando el que falte de otras minas limitrofes que se encuentren abandonadas, bien á instancia de la misma empresa ó de otras de fecha posterior.

Esta Real órden se ha dictado con el objeto de aclarar las dudas que suscitó la de 24 de enero de 1855, y como es una ratificacion de aquellos principios, errados en mi juicio, empezaré por transcribir aquella Real órden, y entraré despues en las consideraciones que surgieren su lectura y la aplicacion de sus disposiciones á la práctica. Unicamente se aclara un hecho en la última Real órden, y es que un escrito de denuncia, solo puede comprender una mina, disposicion enteramente conforme con el reglamento, aunque resuelta de muy distinta manera por el Consejo provincial de Almería.

La Real órden del Ministerio de Fomento de 24 de enero de 1855, dice así: «En vista del resultado que ofrecen los expedientes instruidos en ese Gobierno de provincia, referentes á los denuncios de las minas nombradas *Fé primera*, *Fé segunda* y *Fé tercera*, y del registro hecho á las mismas pertenencias con el nombre *Santa Isabel*, y oido el dictámen del Consejo Real en pleno, la Reina (Q. D. G.), de conformidad con dicho dictámen, se ha servido disponer por punto general para casos de esta naturaleza, y con aplicacion al de que se trata, que se adopten las disposiciones siguientes: 1.ª Que puede admitirse el denuncia de una mina declarada en abandono, por consecuencia de la Real órden de 6 de marzo de 1847, y siempre que los anteriores concesionarios hayan incurrido en las causas que por

perder su derecho prefija el artículo 50 de la ley de minas de 1850 (1). 2.ª Que el denunciador de una antigua pertenencia, que resulte abandonada y lindante con otras minas tambien antiguas y abandonadas, tiene derecho á tomar sesenta mil varas, aun cuando haya que demarcarlas comprendiendo los pozos que fuesen denunciados con posterioridad al primer denuncia. 3.ª Que por consecuencia no debe ser preferido un nuevo denunciador porque entable su pretension (2), espresando que aspira á las sesenta mil varas prefijadas por la ley para toda pertenencia de minas. Y 4.ª Que tampoco puede ser preferible el derecho de uno que registre el mismo terreno, sin espresar, y aun espresando que haya retrovertido al Estado, y haciendo el registro con posterioridad á los denuncios espresados, y por último, que en atencion á estas disposiciones generales se declara el derecho de preferencia en favor del primer denunciador, segun lo que dispone asimismo el artículo 8.º del reglamento para la ejecucion de la ley de minería de 1849.»

La primera de estas disposiciones sienta que puede admitirse el denuncia de una mina declarada en abandono por consecuencia de la Real órden del 6 de Marzo de 1847, siempre que haya incurrido en los casos que marca la ley para perder su derecho, derogando de esta manera por completo aquella Real órden, como lo habia hecho en parte con una bien razonada esposicion, la espedida en 29 de Marzo de 1848 por el ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas.

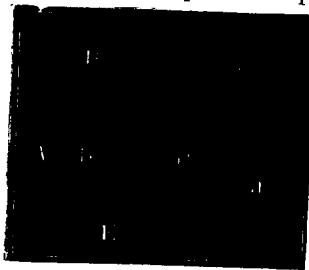
La segunda disposicion, que es la que motiva estas observaciones, por haber sido ratificada posteriormente en su parte sustancial, no puede apoyarse fundadamente en la ley ni reglamento vigentes, ofreciendo á mi modo de ver una contradiccion flagrante con el último. Admitiendo desde luego, por via de equidad, que el denunciador de una pertenencia antigua pueda al elevar su registro comprender dentro de la nueva pertenencia de sesenta

(1) Querrá decirse la ley de minas de 11 de abril de 1849, que en su artículo 24 fija los casos en que se pierde el derecho a una mina.

(2) El denunciador no puede entablar ninguna otra pretension que la de caducidad de la mina á que se refiere: véase el modelo número 11 de solicitud de denuncios.

mil varas, no solo la denunciada, sino una ó dos mas de veinte mil varas tambien caducadas, y sobre las que no haya denunciado ni registro pendientes en el momento de elevar el expediente á registro, y admitiendo asimismo que se complete la pertenencia con terreno franco contiguo, voy á manifestar los casos en que está no puede tener lugar sin una injusticia notoria y olvido del reglamento que en el ramo rige.

Para hacerlo mas demostrable representaré gráficamente un caso práctico suponiendo que sea denunciada la mina D á tiem-



po que sus inmediatas A, B y C no se hallen todavía en el caso de perder su derecho por faltarles algun tiempo para completar los cuatro meses continuos de abandono. Sigue la administracion tramitando el expediente, y entre tanto otro minero denuncia las minas A, B y C.

Se declara la caducidad de la mina D, y pocos dias mas tarde la de las minas A, B y C. Entonces el primer denunciador eleva su expediente á registro, y no pudiendo estenderse al designar su pertenencia por las G, J ni E porque están en actividad, comprende dentro de la que solicita las C y B que se hallan caducadas á consecuencia de denuncia de otro interesado. ¿Será esto justo ni conforme con el reglamento? ¿No le reserva este al denunciador un mes de término desde que se le notifique la declaracion de caducidad para elevar á registro sus expedientes? ¿Qué podrá suceder en el presente caso? Que el segundo denunciador formaliza su registro comprendiendo dentro de su pertenencia las minas A, B y C, las mismas que ha denunciado y á virtud de cuya diligencia la administracion ha pronunciado su caducidad. Pero como naturalmente este registro vá alguno dias despues del otro, se suscitará una cuestion sobre preferencia de derecho á un mismo terreno que tan lastimosamente aparece resuelta en la Real orden de 24 de Enero de 1853 confirmada por la de 22 de Setiembre último.

El artículo 26 de la ley de minas vigente dice: «Abandonada una mina ú oficina de beneficio ó pertenencia de escoria-

les podrá denunciarse por cualquiera ante el Gefe político, etc.»

El reglamento añade:

Art. 8.º La prioridad en la solicitud en materia de minería, en igualdad de casos, dá derecho á la preferencia para la concesion.

El párrafo 6.º del artículo 103. «Declarada la caducidad por el Gefe político sin oposicion, ó confirmada por sentencia ejecutoriada, se avisará al denunciante, para que solicite dentro del preciso término de treinta dias la concesion de la *mina caducada*.»

Párrafo 7.º del mismo artículo: «Si no quisiese solicitarla se anunciará la caducidad en el Boletin oficial de la provincia, para que puedan pedirla otra cualquiera empresa ó particular.»

El párrafo 14 de la Real orden de 8 de Marzo de 1852: «Abandonada una mina, y vuelta legalmente al dominio del Estado, el denunciado que de ella se haga no será otra cosa que un verdadero registro, y en este sentido habrá de admitirse, decretándose conforme al artículo 103 del reglamento en su disposicion sexta.»

Compárense estas disposiciones con el dictámen del Consejo Real en pleno, y resultará la contradiccion que anuncié. En el caso práctico que he puesto de ejemplo, resolviéndose conforme á reglamento, se admitirá el registro de sus tres minas al moderno denunciador, y llegado el caso se le demarcará su mina con arreglo á la disposicion sexta del artículo 103, con preferencia al primer denunciador á quien no se le puede hacer concesion, porque no habiendo podido pedir segun el mismo párrafo 6.º del artículo 103 mas que la concesion de su mina caducada, y no siendo esta demarcable por no tener mas de veinte mil varas debe quedar sin efecto su registro. Por el contrario, verificada al segundo denunciador la concesion de su pertenencia, queda la caducada por el denunciado del primero convertida en demasia á parte de la cual tiene derecho el segundo denunciador. Hé aquí un resultado enteramente contrario al dictámen del Consejo Real y ajustado perfectamente á la ley y reglamento de minas de 1849, en vista del cual séame permitido creer que las Reales órdenes de 24 de enero de 1853

y 22 de siembre último, ponen á la autoridad que tiene que optar entre ellas y el reglamento en un grave conflicto que el ministerio de Fomento debe evitar para que las leyes adquieran el respeto y consideracion debidas.

LUCAS DE ALDANA.

Estudios sobre la explotacion de la ulla y beneficio de los minerales de hierro en Sabero.

El valle de Sabero, en la provincia de Leon, que corre próximamente de L. á P. y cuyas aguas vierten en el rio Esla, está terminado por la parte de N. y S., por elevadas montañas formadas de caliza de transicion ó metalífera probablemente correspondiente al grupo devoniano. Estas calizas, que parece van aproximándose formando una especie de herradura ó de U por la parte del E., solo se interrumpen para dar paso á las aguas del valle en su confluencia con el espresado rio.

Formacion carbonífera.

En el centro de este valle, muy limitado en anchura, pues apenas podrán medirse tres cuartos de legua entre las divisorias que le dan aguas, se presenta el terreno carbonífero formado por areniscas, pizarras y psanmitas enteramente análogas por sus caracteres á las que constituyen otras formaciones carboníferas mejor conocidas. La posicion de sus estratos, muy diferente en los distintos puntos en que se observe, manifiesta haber sufrido este terreno grandes alteraciones despues de la época de su tranquila formacion.

Entre estos estratos asoman á la superficie varias capas de carbon, de cuya importancia puede ya decirse alguna cosa por los trabajos establecidos en una de ellas, que es la mas inmediata á la fábrica de beneficio del hierro, y que ponen al descubierto una capa de 5 pies, (1,^m50) de potencia, término medio, cuya inclinacion en estas labores es de 55° S.O. y su direccion N. 55° O.

Al observar estas circunstancias de yacimiento en la capa mas explorada de este valle, pudiera creerse que esta y todas las demas que le fuesen paralelas habrian de alcanzar una profundidad notable en el terreno; mas si alguna luz puede arrojar la configuracion general de la localidad sobre la disposicion de las capas de combustibles fósiles, si un exámen detenido de la direccion ó buzamiento de los estratos del terreno nos pueden dar idea de alguno de los accidentes que tan comunes son en aquella clase de criaderos, veremos que las capas de carbon que nos ocupan están muy lejos de satisfacer á las engañosas deducciones que de una inspeccion ligera pudieran originarse.

Hemos indicado que las cumbres de las montañas calizas que circundan y terminan este valle carbonífero, afectaban la forma de U. No queremos afirmar que al formarse los depósitos carboníferos tuviesen estas calizas la posicion que hoy ocupan; pero sí creemos que habrian sido ya trastornadas y afectarían en su conjunto una posicion semejante á la actual, y que posteriormente á la sedimentacion de los estratos carboníferos nuevas causas han contribuido á hacer mas notable el relieve de los terrenos calizos trastornando la horizontalidad primitiva de las capas de combustible mineral y de los terrenos que las encajonan. Se desprende, pues, que la formacion carbonífera superior habrá debido elevarse en sus bordes comprimidos por el levantamiento de las calizas, y afectará por otra parte la forma descrita por la roca.

Esto, que á la primera ojeada del terreno, tan claro y circunscrito, puede presentir quien tenga ligeras nociones de las circunstancias mas generales y constantes del modo de yacer los terrenos carboníferos, se vé plenamente confirmado cuando se sigue paso á paso la estratificacion de las distintas rocas que constituyen aquel grupo carbonífero.

A partir de la galería fundamental, donde ya hemos indicado la direccion N. 55° O., y caminando hácia la parte de L., se encuentran otros trabajos menos estensos; aquí la capa de carbon no presenta en su marcha la direccion anterior y es variable segun los distintos puntos en que se observe aproximándose cada vez mas á la de N. y llegado este rumbo á N. E. En

este punto es donde las capas del terreno corresponden á la parte mas pronunciada de la forma de U, y en ella se observan numerosas dislocaciones y fallas, como era de esperar supuesta la indicada configuracion del terreno.

La direccion de los estratos en la superficie varía de la misma manera, y sus buzamientos, ó las líneas de inclinacion parecen convergir hácia un punto que seria el que se conoce con el nombre de *centro de la cuenca*.

Siguiendo mas adelante el contorno que ofrecen las capas, no hay escavaciones y es necesario recurrir á la posicion de los estratos, cuya direccion es, en este caso, la misma que en el otro brazo de la U; pero cuya inclinacion varía presentándose muchas veces en sentidos opuestos. Dichos estratos afectan en unos puntos la inclinacion de 90°; en otros se aproximan á la vertical con el buzamiento hácia el centro de la cuenca, y en otros, sobre el mismo brazo de la U, el buzamiento es en sentido inverso; circunstancia notable si las capas han de afectar la forma de *fond de bateau*, como parecen indicarlo las observaciones hasta aquí enunciadas.

Supondremos, y esta suposicion está fundada en infinitos casos análogos perfectamente demostrados en las capas de carbon, que en los puntos donde el buzamiento de los estratos no mira hácia el centro de la cuenca, las capas se hallan invertidas, es decir, que la sublevacion de las calizas sobre que reposan, no solo ha levantado en estos puntos los bordes, sino que ha hecho que el pendiente del criadero quede formando el yacente y vice-versa. Esta hipótesis, que nada tiene de arbitraria en el caso en cuestion, está ademas apoyada en la observacion siguiente: donde los estratos del terreno carbonifero aparecen invertidos, las calizas se encuentran muy próximas, con pendientes casi verticales, lo que no es tan fácil de notar en los sitios donde la inversion no ha tenido efecto.

Si las capas de combustible mineral afectan en esta cuenca la forma de *fond de bateau*; si segun hemos manifestado, los buzamientos son inversos y miran hácia el centro de la cuenca, habrán necesariamente (salvo dislocaciones bruscas), pasando por todos los grados de inclinacion, de presentarse en algunas

partes horizontales. Esta posicion, examinando con cuidado el terreno, puede comprobarse cerca de Saelices donde los estratos, en general, del terreno se aproximan mucho á la horizontal y mas arriba de dicho pueblo, en algunos trabajos incipientes de explotacion, se ven capas de carbon perfectamente horizontales, notándose en la superficie del terreno porciones de combustible que podrian tomarse al pronto por bancos de extraordinario espesor, no teniendo presente la configuracion de la cuenca, y creyendo que todas las capas poseen las condiciones de yacimiento indicadas en la que existen mayor número de labores, y que al principio de este estudio hemos anotado. La observacion, en este punto, de las capas de combustible mineral, prueba que ya no es la forma de U la que afectarían en una seccion horizontal dada, sino que presentarían un contorno cerrado.

Mas allá de este punto, caminando hácia el O., el terreno carbonifero desaparece debajo del cretáceo.

Una cuestion pudiera presentárenos ahora: ¿Cuántas capas de combustible mineral hay en la cuenca de Sabero? Pregunta es esta á la que en la actualidad, y mientras los trabajos no estén mas adelantados, no puede contestarse con acierto. El combustible asoma en varios puntos á la superficie, y es posible que haya tres capas paralelas mas ó menos importantes, dos de ellas bajo sus relaciones de espesor y calidad. Un pozo vertical en el centro próximamente de la cuenca, que aun no existe, y que acaso no necesitaria alcanzar mucha profundidad, resolveria esta cuestion que es el porvenir industrial de Sabero, y aclararia las dudas, si alguna pudiera quedar, de la configuracion que hemos supuesto á las capas de combustible fósil.

Naturaleza del combustible.

La formacion carbonifera de que acabamos de hablar encierra dos clases de ulla, una crasa y otra seca. La primera ocupa la parte principal y tiene mejores condiciones de explotacion, tanto por su espesor como por su continuidad. Durante su combustion desprende gran cantidad de gases y es muy á propósito

para coque y alumbrado. La segunda, limitada á menos estension y espesor no forma coque: en general ambas son muy deleznable. Todas las necesidades del establecimiento, en punto á combustible, se cubren con la ulla crasa y se explota, en su mayor parte, en minas que distan de la fábrica desde 300 á 2.000 metros.

La caja de los criaderos de carbon la constituyen la arenisca en el yacente, y la pizarra arcillosa en el pendiente, llevando unas veces en medio y otras en el costado yacente de la capa una faja de arcilla desde 0,^m08 á 0,^m35 de grueso.

Labores principales.

La galería principal, á la que está subordinada la mayor parte de los trabajos, se halla al nivel de la fábrica y tiene de longitud 1.400 metros. Sobre ella hay otras dos, una de 1.100 metros y otra de 600, que es la mas avanzada á N.O. La primera de estas últimas se eleva sobre la fundamental 26 metros en sentido de la inclinacion de la capa, y la segunda sobre la anterior 45 metros, habiendo desde esta última á la superficie una altura, término medio, de 54 metros; de donde resulta que desde el nivel de la fundamental, ó sea sobre las aguas del pais existe una altura de carbon de 125 metros, debiendo contarse así desde 200 metros mas á N.O. del arroyo nombrado *Rodio de Saelices*, pues hasta este punto está explotada toda la capa.

(*Se continuará.*)

Noticia sobre la explotacion del sulfato sódico en Calatayud.

Sabido es que la mayor parte de la cuenca del Ebro comprendida en Aragon está constituida por terreno terciario de agua dulce, cuyas rocas la componen principalmente una caliza margosa, yeso especular y mate y marga mas ó menos caliza ó arcillosa; todo en capas alternantes horizontales generalmente y poco gruesas, puesto que rara vez ninguna de ellas pasa de un metro de espesor.

En Calatayud, donde los rios Jalón y Giloca se reunen para marchar así hasta Alagon, donde se incorporan al Ebro, se conoce que esta parte de la formacion terciaria sirvió por aquí como de apoyo ó muro de sostenimiento al gran lago que despues formó la cuenca de este gran rio, así es que esta se encuentra mas desarrollada y elevada desde Terrer hasta mas allá de Ntra. Sra. de la Cigüela (unos 12 kilómetros) y de aquí se prolonga al O. (á igual distancia poco mas ó menos), formando una sierra de unas cuatro leguas cuadradas de estension que por su falda meridional ha sido denudada por el Jalón, y por la del Norte por el rio Clarés que se reune á él.

En esta formacion yeso-margosa que por su estructura y los rios que la circundan aparece como si estuviese aislada de la cuenca principal, y en los barrancos afluentes al Jalón, es donde con mas abundancia se encuentra depositado el *sulfato sódico* (sal de Glaübero del comercio), especialmente entre Calatayud y Terrer. De dos años á esta parte se han presentado diferentes solicitudes de registro para explotar esta sustancia, y en las minas abiertas al efecto aparece en abundancia, así como tambien y sin necesidad de practicar escavacion alguna, se la vé en efflorescencias sobre el terreno y cristalizada en los sitios donde hay humedad.

De estas minas algunas se han demarcado ya, y en las labores practicadas desde luego aparece el sulfato sódico en efflorescencias y en cristales en las paredes de las escavaciones, de donde se arranca con mucha facilidad; pero este producto espontáneo es demasiado pequeño y tardío para que pueda constituir por sí una explotacion de beneficio: la mas conveniente y la que se practica, está reducida á abrir en el interior pequeños pozos y galerías donde afluyen y se estancan las aguas que mana el terreno, y si este no las tiene ó no son bastantes las que se filtran, echarlas de la superficie para que vayan disolviendo esa sal, lo que, como tiene base de sosa, se practica al momento, y con tanta mas facilidad, puesto que viene impregnada ó formando parte de las capas de marga, la cual se ablanda tan pronto como recibe la humedad.

Así despues de algun tiempo, estas aguas ó *legías* se en-

cuentran saturadas hasta unos 10 á 12° del areómetro de Beaumé, como sucede en las minas nombradas *Económica*, *Porfia* y *Lumbrera*. En este caso las *legias* se sacan y depositan en unas pequeñas albercas, para que por la evaporacion espontánea se concentren mas, y en algunos casos hasta que cristalice la sal (segun la estacion) ó sino se hace esta artificialmente, lo cual todavía no ha llegado á practicarse por no tener los aparatos necesarios para ello. Por consiguiente, se ve desde luego que en realidad este conjunto de escavaciones pueden llamarse *minas de agua*, donde este líquido sirve para explorar el criadero *por disolucion*, como sucede en casos análogos con la sal comun en muchas localidades.

Las capas de marga de esta formacion, además del sulfato sódico, contienen tambien bastante cantidad de *sulfato magnésico* (sal de higuera del comercio) que, tambien se disuelve con aquel, y comunica á las *legias* el gusto amargo y la propiedad purgante que tienen: de modo que estas dos sales reunidas pueden explotarse en cuantos puntos se quiera, pero hasta ahora solo se hace en los que el terreno presenta efflorescencias y señales marcadas de filtraciones para aprovechar estas aguas, pues el conducir las al efecto desde el Jalón, seria sumamente difícil y costoso.

Desde Calatayud hácia el extremo oriental de la formacion, contiene la marga menos sulfato sódico, pero mas del de magnesia, y en algunos puntos solo se halla de este: así sucede en dos cuevas abiertas á la izquierda sobre el camino del cementerio, donde se presenta solo el sulfato magnésico adherido á las paredes formando magníficas herborizaciones en formas capilares que, á veces tienen hasta 0,30 y 0,40.^m de longitud, y parecen penachos de hilos de cristal, por cuya blancura y transparencia forman con las luces una vista muy agradable. De aquí se sacan los hermosos ejemplares de esta sal que, además de servir para el estudio, forman el adorno de las colecciones mineralógicas, y el de algunas habitaciones, colocada á propósito dentro de fanales ú otras vasijas de cristal.

El gran depósito de sulfato sódico de que hemos dado cuenta y que con tanta facilidad puede explotarse, hallándose ade-

mas situado en una poblacion en que tan desarrollada se encuentra la industria de los jabones duros, puede llegar á ser con el tiempo un gran recurso para el fomento de ella, convirtiéndolo despues en carbonato ó *sosa artificial*, como por otro método se practica en una fábrica de productos químicos establecida al efecto (1).

Así lo han pensado indudablemente los registradores de las minas al decidirse á explotar esta sustancia, y segun parece, se proponen establecer en su dia el beneficio en grande escala con todas sus consecuencias. Sin embargo, sin desanimarlos en su empresa y ofreciéndoles al mismo tiempo nuestra débil cooperacion, hemos creído conveniente y hasta necesario por obligacion, ilustrarles en lo que nos han consultado y manifestarles al mismo tiempo los obstáculos que en la práctica podrán encontrar y la dificultad que les ofrecerá el separar la magnesia de la sosa, puesto que por cualquiera de los métodos que aconseja la análisis química para conseguirlo, y á causa de las manipulaciones y dispendios, resultará el producto á un precio tan subido que en manera alguna podrá igualar en baratura al que se obtiene artificialmente, y muy puro, en la fábrica de productos químicos de la misma localidad.

Creemos, pues, que antes de plantearse la explotacion en grande y establecerse el sistema de beneficio como requiere, serán atendidas las precedentes observaciones y que al decidirse á ello sea con conocimiento de causa y despues de bien calculada la negociacion, tomando en cuenta las probabilidades en pró y en contra de esta nueva industria.

J. G. LASALA.

Extracto de una nota sobre dos procedimientos de preparacion del aluminio, por M. H. Sainte-Claire Deville (2).

Todo lo que este químico habia anunciado anteriormente

(1) Véase la página 279 de este tomo, donde se hizo una sucinta descripción de este establecimiento y objetos á que se dedica.

(2) C. R. de l' Acad. des Scienc. tom. XXXIX, núm. 7.

sobre las propiedades del aluminio, se ha confirmado por los ensayos que ha practicado posteriormente. Las medallas de gran módulo que ha hecho labrar, varias láminas y varillas han permanecido durante meses enteros sin perder nada de su brillo. En fin, esta materia es tan inoxidable que resiste á la accion del aire en una mufia calentada á la temperatura de los ensayos de oro: si se alease este metal con el plomo, indudablemente se le podria copelar.

El aluminio conduce la electricidad ocho veces mejor que el hierro, y por consiguiente tan bien como la plata.

El lugar que corresponde al aluminio entre los metales, con arreglo al principio de clasificacion de M. Thenard, está distante del magnesio, del zinc y del manganeso, puesto á los cuales se coloca hoy dia: debe formar el tipo de un grupo muy natural compuesto, ademas de él, del cromo, hierro, nikel y cobalto. Estos metales tienen un carácter comun al que M. Deville da mucha importancia; son inatacables por el ácido nítrico débil ó concentrado.

El aluminio, lo mismo que el hierro, no se liga con el mercurio, y á penas toma algunas trazas de plomo; produce con el cobre ligas ligeras, muy duras y muy blancas, aun cuando el cobre entre en la mezcla por 25 por 100. Es eminentemente característica en él la facultad de formar con el carbon y sobre todo con el silicio, una fundicion gris, granuda y quebradiza, que cristaliza fácilmente. M. Deville cree que el silicio existe en esta fundicion en el mismo estado que el carbono en la fundicion gris de hierro, estado poco conocido todavia.

Los dos únicos modos de preparar el aluminio que hasta el dia ha practicado M. Deville son los siguientes:

1.º Procedimiento por el sodio. En un tubo grueso de vidrio de 5 á 4 centímetros de diámetro se introducen 200 á 300 gramas de cloruro de aluminio que se aísla bien entre dos tapones de amianto. Por uno de los extremos del tubo se hace llegar hidrógeno bien purgado de aire y seco (para lo cual se hace pasar el gas á traves de una boia, llena de esponja y negro de platino y ligeramente caliente; se le seca en seguida con cal y sosa). En esta corriente de gas se calienta el cloruro de alumi-

nio por medio de algunas brasas para arrojar el ácido clorohídrico, el cloruro de silicio y el cloruro de azufre, de los que siempre está impregnado. Introduciéndose en seguida en el tubo de vidrio algunas capsulitas, tan grandes como sea posible, que contengan, cada una, algunas gramas de sodio previamente molido entre dos hojas de papel de filtrar bien seco. Estando el tubo lleno de hidrógeno, se funde sodio, se calienta el cloruro de aluminio que destila y se descompone con una inoandescencia que se modera muy bien, hasta el punto de hacerla nula si se quiere. Queda la operacion terminada cuando todo el sodio ha desaparecido y el cloruro de sodio formado ha absorbido bastante cloruro de aluminio para saturarse de él. Entonces el aluminio se halla esparcido en un baño de un cloruro doble de aluminio y de sodio, compuesto muy fusible y volátil. Se sacan del tubo de vidrio las capsulitas, se las introduce en un tubo grueso de porcelana, provisto de una alargadera y atravesado por una corriente de hidrógeno seco y exento de aire: se calienta al rojo vivo; el cloruro de aluminio y de sodio destila sin descomposicion, se le recoge en la alargadera, y se encuentra al fin de cada operacion en cada capsulita todo el aluminio reunido en uno ó dos glóbulos á lo mas. Se les lava en agua, la cual les quita todavia un poco de sal de reaccion ácida y silicio pardo. Para formar un solo pallon de todos estos glóbulos, despues de haberlos limpiado y secado, se colocan en una cápsula de porcelana, en la que se pone como fundente un poco del producto destilado de la operacion precedente, es decir, cloruro doble de aluminio y de sodio. Calentada la cápsula en una mufia á una temperatura próxima al punto de fusion de la plata por lo menos, se vé á los glóbulos reunirse en un pallon brillante, que se deja enfriar y se lava. Es preciso por fin mantener al metal fundido en un crisol de porcelana cubierto, hasta que los vapores de cloruro de aluminio y de sodio, del que siempre queda el metal impregnado, hayan desaparecido. Así se encuentra el pallon metálico envuelto en una ligera cuticula de alúmina, procedente de la descomposicion parcial del fundente.

2.º Procedimiento por la pila. Se efectúa la descomposicion por la pila también por medio del cloruro doble de alumi-

nio y sodio. Se prepara el baño de aluminio tomando dos partes en peso de cloruro de aluminio y agregando una parte de sal marina seca y pulverizada. Mézclase el todo en una cápsula de porcelana calentada á 200 grados próximamente, y se verifica bien pronto la combinacion con desprendimiento de calor, obteniéndose un líquido muy fluido, á 200 grados y fijo á esta temperatura. Se introduce este líquido en un crisol de porcelana barnizada, cuya temperatura se sostiene á 200 grados próximamente por medio de algunas brasas. El electrodo negativo es una lámina de platino sobre la que se deposita el aluminio mezclado de sal marina en forma de una costra gris. El electrodo positivo lo constituye una vasija porosa perfectamente seca que contenga cloruro de aluminio y sodio fundido, en la que entra un cilindro de carbon (1) que conduce la electricidad. Allí van á parar el cloro y un poco de cloruro de aluminio procedente de la descomposicion de la sal doble: este cloruro se volatilizaría en pura pérdida si no se agregase sal marina en la vasija porosa. El cloruro doble y fijo se reconstituye y cesan los humos. Un corto número de elementos (bastan dos en rigor), son suficientes para descomponer el cloruro doble, que solo presenta una débil resistencia á la electricidad.

Cuando la placa de platino se ha cargado suficientemente de depósito metalífero, se separa aquella, se la deja enfriar, se rompe rápidamente la masa salina, y se introduce de nuevo la lámina en la corriente. La materia bruta, que se ha separado del electrodo, se coloca y se hace fundir en un crisol de porcelana encerrado en otro de arcilla. Despues de enfiada se lava en agua que disuelve una gran cantidad de sal marina, y se obtiene un polvo metálico gris que se reúne en boton por medio de muchas fusiones sucesivas, empleando como fundente el cloruro doble de aluminio y de sodio.

Las primeras porciones de metal obtenidas por la pila son casi siempre quebradizas; es fundicion de aluminio, de la que se ha hablado hace poco. Se puede sin embargo obtener por

(1) El carbon, por denso que sea, se disuelve muy rápidamente en el baño y se reduce á polvo; de ahí la necesidad del vaso poroso.

este método un metal tan puro como por el sodio, pero entonces es preciso emplear aluminio mas puro.

Aumento de produccion en las minas de Rio-Tinto.

«Parece cierto que D. Mariano La Cerda, en vista del buen resultado de su procedimiento, ha montado su fábrica en grande escala á costa de cuantiosos desembolsos, y en el hecho de escasearle la primera materia que podría emplear en sus operaciones, se ocasiona un daño á sus intereses y á los del Gobierno.»

Hasta el dia D. Mariano La Cerda no ha puesto en práctica su procedimiento, por consiguiente no ha existido ese buen resultado que cree el Sr. Aribau: con esa fábrica, montada en grande escala; y sin escasearla la primera materia, no ha podido, ó no ha sabido, beneficiar el mineral que se le ha entregado: ahora el daño á los intereses del Gobierno está en haberle entregado demasiada cantidad de mineral.

«Se quiso establecer una emulacion fecunda, y el resultado ha sido una rivalidad, no solo estéril, sino ruinosa para todos.»

Si el Sr. Aribau no estuviera tan ofuscado en los asuntos de La Cerda, debiera haber conocido, que no es posible exista emulacion ni rivalidad entre los ingenieros y el inventor La Cerda.

Por Real orden de 27 de julio de 1852, en conformidad con lo informado por la Direccion general de casas de Moneda y Minas, se dispone: «1.º Que se prevenga nuevamente al director de las minas de Rio-Tinto que aumente la extraccion de minerales, conforme se resolvió por Real orden de 4 de marzo de 1851. 2.º Que se reintegren desde luego á la empresa de don Mariano de La Cerda los 52.276 quintales, 3 arrobas de mineral que hasta fin de junio le faltan para completar la mitad que debe recibir á tenor de la condicion primera de su contrato. 3.º Que desde 1.º de agosto y en lo sucesivo se entregue

«á dicha empresa, por separado, el mineral equivalente á los vitriolos que beneficia la Hacienda. 4.º Que en las entregas de mineral cuide el director de las citadas minas que la empresa reciba en igual proporcion y calidades que la Hacienda.»

La precedente Real orden, que principia como otras muchas: «Enterada la Reina de la reclamacion hecha por D. Mariano La Cerda,» está en contradiccion con una orden de la Direccion general, de 18 de junio de 1852, tambien por reclamacion de D. Mariano La Cerda, en cuya orden se dispone que, «por los medios menos perjudiciales á los intereses de la Hacienda, se reintegren á la empresa de La Cerda los 32.253 quintales que se le adeudan hasta fin de mayo. Está en contradiccion con lo que resulta en las cuentas, segun el informe de la intervencion del establecimiento de Rio-Tinto de 21 de julio de 1852, en el que se demuestra que solo se le adeudaban 5.412½ quintales de mineral, si se cuenta la obligacion de entregarle igual cantidad que á la Hacienda desde que principió á recibir minerales, en febrero de 1851, y solo se le debian 34.161 quintales, la mayor parte en tierras, en el caso de retrotraer la dicha obligacion á la época en que se celebró el contrato. Tambien está en contradiccion con otra orden de la Direccion general, de noviembre de 1853, en que se previene se pague el supuesto débito á La Cerda, no en equivalencia á las tierras vitriólicas, ni en igual proporcion y calidades, pagando mineral por mineral, y tierras por tierras, sino en mineral crudo, grueso, á propósito para la calcinacion.»

En 29 de marzo de 1855, contestando á una comunicacion del Director general de Casas de Moneda y Minas, en la que hacia responsable al director de Rio-Tinto del cumplimiento de la antecedente Real orden, y apremiaba por el aumento en la explotacion, manifestó este lo siguiente: «Las causas de que la extraccion de los minerales y su arranque hayan disminuido, las ha manifestado en repetidas ocasiones esta direccion, cuyas comunicaciones sin duda no ha tenido presente esa Direccion general al pedir nuevas esplicaciones con fecha 19 del corriente. Ya se ha puesto en conocimiento de esa Direccion general, que los humos de las calcinaciones impiden casi diaria-

mente la extraccion, no pasando dia en que no se dejen de tirar algunos rebezos de mineral, por no poder principiar los torneros ni continuar su trabajo en una atmósfera cargada de vapores corrosivos y deletéreos. Las dificultades para la extraccion han ido creciendo de dia en dia, desde que la empresa de La Cerda estableció sus calcinaciones en la inmediacion del torno de Santa Bárbara. Esta empresa, por los perjuicios que á sí misma se causaba, así como á la poblacion, trató de establecer las calcinaciones en otro punto mas inmediato á su fabrica de cementacion y mas próximo al único resto de pinar que queda con vida; mas ya que se han perdido completamente por causa de los humos los mejores pinares del establecimiento, no es del caso dejar que se pierda tambien el único que queda. La falta de pólvora, que repetidas veces se ha puesto en conocimiento de esa Direccion general, no solo ha causado forzosamente una disminucion en el arranque, y extraccion del mineral, sino que influye en la falta de barreneros, que sin pólvora no pueden ganar su subsistencia. Para aumentar el arranque es necesario mayor número de barreneros que los que hay en la poblacion de estas minas, en la cual el director no tiene los medios que ha tenido en otro tiempo, ni los recursos que debiera tener, ni el apoyo del Gobierno, que nunca le debiera faltar, para que asistan, con la debida dependencia y subordinacion, los operarios que se necesiten, ya sean forasteros, ya vecinos de la poblacion. Ademas de que esa Direccion general nada ha resuelto hasta el dia sobre los conflictos y falta de medios morales y materiales en la administracion de este establecimiento; faltan los ingenieros, falta el capataz de minas, falta un sentador, y se va dejando al director abandonado á sus propios recursos. Siendo este establecimiento una dependencia de esa Direccion general, si la misma no proporciona los elementos necesarios para su desarrollo y progresivo aumento de productos, no la eximirán de la responsabilidad, que solo exige al director, las infundadas inculpaciones que haga recaer sobre este por no haber dado resultados imposibles. La prueba de que se ha tratado de cumplir con lo prevenido en la Real orden de 28 de julio último,

«está en la cantidad de mineral que, además de la consignación ordinaria, se ha entregado á la empresa de La Cerda, por cuenta de la supuesta deuda de los 52.266 quintales, como se demuestra en el adjunto estado, y si no lo hubieran estorbado los humos y las faltas de la pólvora, la deuda estaría ya restinguida, como conviene al cumplimiento de las órdenes de S. M., sin necesidad de atender á la buena fé de un contrato, al que no ha correspondido en su base y en su condición esencial la referida empresa.»

Si en 1852 no hubo más producción en el establecimiento de Río-Tinto, si en 1853 aun fué menor que en el anterior, fué debido exclusivamente á la falta de apoyo y á las dificultades que por la Dirección general se suscitaron á la dirección facultativa: el único responsable de la falta de producción es el Director general de Casas de Moneda y Minas: esto no solo se dice en noviembre de 1854, está dicho y consignado de un modo bien terminante en marzo de 1855.

El mismo Director general, que ahora trata de formarse un mérito con la *visible decadencia* y con un aumento de producción *inmensamente mayor*, es el que preparó la baja de producción en 1853. Para conseguirlo, solicitó con empeño el relevo del director facultativo: después cuando ya no había en Río-Tinto más que ingenieros subalternos, y que interina y accidentalmente atendían al desempeño de los asuntos concernientes á la inspección del distrito y á los trabajos del establecimiento, los amenazó con aplicarles el artículo 278 del Código penal, si no aumentaban la explotación para entregar á la empresa de La Cerda mayor cantidad de minerales. Lo que no se había hecho en 1852 y principios del 53, se hizo en los últimos meses del año: se autorizó al director facultativo accidental interino, para llamar por edictos á los barreneros en otros distritos mineros, para aumentar los jornales, para habilitar cuarteles donde pudieran alojarse los barreneros forasteros: en noviembre y diciembre ya se pudo contar con 120 parejas de barreneros, doble número de las que existían á principios de año. Así fué que en enero de 1854 ya se pudieron en-

tregar á la empresa de La Cerda 27.825 quintales de mineral, recibiendo la Hacienda 9.450 quintales.

Ya se podía arrancar mucho mineral, porque había barreneros y habitación para ellos; se podía extraer mucho mineral, porque había un malacate funcionando, que no existía á principios de año, y porque se habían despejado las plazas de calcinación en las cercanías de los tornos de extracción que antes no podían funcionar la mayor parte de los días por los humos. Después de conseguido este aumento de extracción de minerales, fué destinado decomisario regio un empleado en comisión en salinas, con atribuciones facultativas y administrativas, que tomó posesión de su destino en febrero de 1854, sin que para este nombramiento se hubiese consultado ni á la Junta superior facultativa, ni á ninguna otra dependencia del Gobierno, mas que á la misma Dirección general de Casas de Moneda y Minas que lo propuso.

Debe quedar sentado, que el aumento en la extracción y explotación de minerales hubiera sido lo mismo con el comisario regio que sin él, porque procede de disposiciones anteriores; y que cuando menos era inútil la precipitación y la reserva con que se procedió al nombramiento y creación de la comisaría régia.

Veamos la *visible decadencia* del establecimiento, desde que volvió á ser administrado por el Gobierno, finalizado el arriendo de Remisa, según los mismos datos en que se funda el señor Director general de minas del Estado.

	<u>1849.</u>	<u>1850.</u>	<u>1851.</u>	<u>1852.</u>
Mineral extraído y distribuido.	Quints. 511.742	Quints. 540.665	Quints. 551.950	Quints. 619.610
Cobre producido por la Hacienda y empresas.	Arrobas. 20.088	Arrobas. 52.995	Arrobas. 51.002	Arrobas. 59.114
<u>1853.</u>				
Mineral.	537.278 quintales.			
Cobre.	47.243 arrobas.			
Lo que se vé es una <i>progresion bien marcada en el aumen-</i>				

to de producción, que llegó á duplicarse al cuarto año en cuanto á los minerales, y á triplicarse en cuanto al cobre, y que si al quinto año, ó sea en 1853, se detuvo la progresion anterior, fué debido á la revolucion introducida en el establecimiento por el Director general, y al desórden consentido, sino preparado por el mismo en oposicion á la administracion facultativa del establecimiento.

La baja en la produccion de 1845, consiste ademas en la baja de la produccion de cobres de la empresa de La Cerda, pues al paso que la empresa de los Planes ha sostenido su produccion y aun la ha llevado en progresion ascendente, la empresa de La Cerda la ha conducido en progresion descendente, y continúa bajando hasta el día.

Empresa de Los Planes.

En 1852 habiendo recibido cada mes, término medio, 24745 qs. mineral, ha entregado 2051 arbs. cobre = 2.05 p. 100
En 1853. 24675 qs. 2120 arbs. = 2.14 p. 100

Empresa de La Cerda.

En 1852. 15558 qs. 1559 arbs. = 2.47 p. 100
En 1853. 12092 qs. 872 $\frac{1}{3}$ arbs. = 1.81 p. 100
En 1854 (los 7 meses 1.^{ros}) 24750 qs. 748 arbs. = 0.75 p. 100

Por lo que se demuestra, que la empresa de La Cerda, en vez de entregar la cantidad proporcional de cobres que entregaba en 1852, entregó mucho menos en 1853, y esto influyó en la baja de produccion de cobres: que no influyó la falta de minerales, lo demuestra el hecho de que cuanto mas minerales se le han entregado al año siguiente, menos cobre ha producido.

En cuanto á la produccion *inmensamente mayor*, vemos que en los 7 meses del corriente año á que alcanza el estado general, se han producido 28.528 arrobas de cobre: y en 7 meses del año anterior se produjeron 27.508 arrobas de cobre; di-

ferencia de mas en el corriente año.. .820 arrobas de cobre. Si de la produccion del corriente año, se descuenta el cobre de la Hacienda, procedente del aumento accidental de aguas vitriólicas en la cañería de cementacion natural, que principió en el mes de marzo, y con cuyo recurso natural no se pudo contar el año anterior, vendremos á demostrar que en vez de aumento ha habido falta de produccion en el corriente año. Segun el adjunto estado, se han obtenido de mas en la cañería de cementacion natural 2.000 arrobas de cáscara, en el canaleo exterior 1.260 arrobas que componen 5.260 arrobas de cáscara, que representan 2.282 arrobas de cobre, que debian haberse obtenido de mas: no se han obtenido mas que 820; luego se han obtenido 1.462 arrobas de cobre de menos en los 7 meses del corriente año.

Cáscara obtenida.

1854.	Cementacion			TOTAL.
	Cañerías.	Canaleo.	artificial.	
	Arrobas.			Arrobas.
Enero.	529	»	928	1.457
Febrero.	707	»	672	1.579
Marzo.	954	»	852	1.806
Abril.	1.076	»	962	2.038
Mayo.	1.075	481	704	2.260
Junio.	1.091	226	927	2.244
Julio.	1.005	555	1.152	2.710
	6.457	1.260	6.197	13.894

En cuanto á la produccion de las cañerías de cementacion natural, que ha duplicado desde abril del corriente año, respecto al término medio de la produccion de todos los meses de 1853 y 1852, es debida á la mayor cantidad de aguas vitriólicas que salen de las minas, no solo en la cañería de S. Roque, sino en la de la Cueva del Lago; esto no es debido ni al Director general, ni á los ingenieros, ni al comisario régio, puesto que ni se han aumentado canales, ni se ha aumentado hierro en abril y mayo, y habia las mismas canales y el ma-

mo hierro que en los meses anteriores. En cuanto á la produccion de los canales, que son prolongacion al exterior de las canales que existen dentro de la cañería de cementacion, como fueron *propuestos de oficio por los ingenieros al comisario régio*, á vista de que las aguas salian sin rendir ó con bastante cobre, y que este podia aprovecharse, este aprovechamiento es debido á los ingenieros, y de ningun modo al Director general ni al comisario régio, como no sea que aleguen el no haberse opuesto en esta ocasion á una mejora ó reforma útil, contra la costumbre anterior de oponerse, con dificultades y dilaciones interminables, á todo proyecto racional, al mismo tiempo que se apoyaban proyectos desatinados; con tal de que procediesen de algun aficionado. En 24 de enero de 1853, recomendando el Director general un *nuevo procedimiento* de La Cerda, decia: «Por el nuevo procedimiento se propone el contratista *separar en un polo de su aparato la parte de hierro que contiene el mineral*, de manera que en vez de emplear este último metal como *agente de la cementacion*, lo beneficiará como *producto*. Siempre será una ventaja para el Gobierno el participar de los frutos de la industria agena, permitiendo bajo esta condicion utilizar residuos que ahora se desperdician.» Es decir, que el Director general de Casas de Moneda y Minas, daba como un hecho, el obtener el *cobre* de los minerales de Rio-Tinto y ademas el *hierro* separándolo en un *polo del aparato* referido; el mismo Director general ha declarado una oposicion poco disimulada á otros proyectos mas racionales de beneficio, sin duda porque procedian de ingenieros, porque no provenian de aficionados, ó porque no pudiera apropiarse el mérito de sus ventajas, como se trata de apropiarse el de las ventajas del canaleo.

Está demostrado que no ha existido tal decadencia, y por consiguiente, que el comisario régio *no ha ido á detener la visible decadencia de las minas de Rio-Tinto, y que no hay ni puede haber una produccion inmensamente mayor debida al celo del Director general Sr. Aribau*. Esto se halla demostrado sin mas datos que los que pueden convenir al intento del Sr. Aribau. Nos resta considerar la cuestion bajo el aspecto del cré-

dito y el valor que han tomado las minas de Rio-Tinto desde que cesó el arriendo de la casa de Remisa, el crédito y el valor que han tomado desde aquella época los productos por la mejora en la calidad de los cobres debida *esclusivamente* á los ingenieros; nos resta considerarla comparando las ventajas de la produccion bajo la direccion facultativa con las obtenidas bajo el régimen anti-facultativo del director general señor Aribau. Entonces demostraremos que el supuesto aumento de produccion, fundado en la *saca forzada de minerales*, sin preparar campos de explotacion y sin atender á la conservacion de la mina, es no solo anti-económico, sino ruinoso, y como tal, lejos de ser un mérito para el Director general y su comisario régio, es un cargo gravísimo de que en su día tendrán que responder no solo ellos, sino quien les haya consentido sin garantías inutilizar una de las mejores fincas del Estado.

(Se continuará.)

VARIETADES.

Por Real orden de 21 de noviembre próximo pasado ha sido nombrado inspector del distrito de Almaden y director de aquel establecimiento el ingeniero jefe de primera clase del Cuerpo de minas D. Bernabé Sanchez Dalp, actualmente jefe del distrito de Oviedo, y se destina al mismo establecimiento al ingeniero segundo D. Eduardo Fourdinier que sirve en Linares. Por la misma Real orden se nombra inspector del distrito de Oviedo al ingeniero jefe de segunda clase D. Sergio Yegros.

Desde el día 15 del mes anterior se habrá dado principio por los ingenieros del distrito de Guadalajara, residentes en Hien-
delaencina, D. Felipe Martin Donaire y D. Mariano Santa Cruz, á la práctica de las operaciones facultativas de que penden las numerosas concesiones, así de minas como de pozos de investigacion que se tienen solicitadas en el término de Robledo, límite al de Hien-
delaencina.

Así mismo estamos informados de que tan luego como se ter-

mine por parte de las oficinas del Gobierno civil de la provincia de Guadalajara, la preparacion y publicacion de los respectivos expedientes, de que parece se están ocupando, se procederá por el ingeniero del mismo distrito D. Andrés Perez Moreno, á la ejecucion del gran número de reconocimientos preliminares de minas, demarcaciones y demas operaciones periciales que se hallan pendientes en los términos de Tamajon, Sencillas, Campillo, Campillejo, Maja el Rayo, Cantalojas y algunos otros pueblos de aquella comarca minera correspondiente tambien á la enunciada provincia.

—•••—
Comunicado.

Señores Rédactores de *La Revista Minera*.

En el número 132 de *La Iberia*, y cuando yo me hallaba fuera de Madrid, apareció un comunicado, suscrito por el señor D. Buenaventura Carlos Aribau, en contestacion á un artículo de la *Revista Minera*, en que se llamaba la atencion del señor ministro de Fomento sobre la suerte que cabe en la actualidad á las minas de Rio-Tinto. Los redactores de la *Revista* contestarán sin duda al señor Aribau. Pero por lo que á mí toca, que era director del establecimiento cuando en 25 de Abril de 1849 comenzó á marchar de nuevo por cuenta del Estado, en cuyo destino permanecí á hasta principios de Octubre siguiente, época en que vine á ocuparme en los trabajos de la comision del mapa geológico del Reino, debo rechazar con la mayor indignacion esta inculcable frase con que concluye: *conviene esperar que se vierta (en la Revista) toda la hiel para arrojarla junta y de golpe á la cara de los enemigos encubiertos de los intereses públicos.* Aquí se alude sin duda á los que, segun parece se figura el señor Aribau, dirigieron con negligencia ó poca actividad las labores. Pues ahora sepa, si afecta ignorarlo, que habiendo quedado aquellas minas sin escavaciones de preparacion, de que estoy lejos de culpar á la empresa arrendataria, porque esto no podia ser obligatorio para ella, di tal impulso á las operaciones, que desde el referido dia 25 de Abril hasta

fin de setiembre siguiente han salido por las bocas de la mina 196.655 quintales de mineral, habiendo tenido para ello que ordenar se trabajase tambien de noche, lo que nunca se habia visto allí. Y nunca tampoco se habia obtenido, ni remotamente, en igual tiempo ese resultado en las escavaciones. A parte de esto debo manifestar que al poner en marcha el establecimiento no tenia ni habia recibido dinero alguno para ello, ni despues le recibia con la debida oportunidad y en cantidad suficiente á cubrir las atenciones mas apremiantes; por lo cual tuve que buscarle bajo mi firma en Sevilla por diferentes veces. Y de mi bolsillo particular le he adelantado tambien en varias ocasiones, aunque en corta cantidad, para pagar á algunos de los que acudian con carbon, leña y otros artículos, que no podian menos de pagarse, y se pagaron siempre al contado: todo lo cual es bien público en Rio-Tinto.

Si el señor Aribau tiene impetrada de su gefe la precisa venia para publicar las demostraciones de que habla sobre las minas de Rio-Tinto, yo por mi parte lo celebro; porque eso de un modo ó de otro acaso pueda convenir tambien para resolver la cuestion de las mismas en su fondo, en que al fin y á la postre se ha de entrar, tomando en cuenta todos los antecedentes y los hechos estraños que allí tuvieron lugar y sus causas. De ella se ha hablado ya en las Córtes, y aun en la discusion se hizo referencia á una pequeña memoria que yo habia publicado para el objeto. Tratándose de minas, y de minas como las de Rio-Tinto, hay que pensar siempre y con preferencia á todo en su porvenir, y no únicamente en un dia ni en uno ó algunos años.

Aquí debia concluir si el señor Aribau hubiese sido mas comedido en su reclamacion; pero las horribles palabras que en ella ha estampado, si se dirigian, repito, tambien á mi persona, como debo suponer, me obligan imperiosamente á declarar, que es bien seguro no aparezco enemigo de los intereses públicos en las dos memorias que he formado y remitido al Gobierno sobre el estado en que dejó el establecimiento de Rio-Tinto la casa del señor Remisa, memorias que con la venia de mi gefe daré al público probablemente, y de que el señor Ari-

bau es posible tuviese ya alguna noticia antes de ser nombrado para el puesto que ocupa. No he aparecido tampoco enemigo de los intereses públicos cuando en tiempo de la regencia del general Espartero merecí se pusiese á mi cuidado el establecimiento de Almaden, que se hallaba en el mas deplorable estado, reuniendo los cargos de director y superintendente con el ahorro de un cuantioso sueldo para salvarle, como le salvé (1), de la suerte que le amenazaba, á costa de muchísimos desvelos y fatigas, segun es público y notorio.

No está lejano el dia en que deje de pertenecer al Cuerpo de minas; y saldré de él con la cabeza muy erguida, con la conciencia muy limpia, y sin que nadie tenga que echarme nada en cara, sin que nadie pueda llamarme atrevidamente enemigo encubierto de los intereses públicos.

Queda de Vds. atento seguro servidor Q. B. S. M.

CASIANO DE PRADO.

Mercado de metales. Londres 10 de Noviembre de 1854.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue, libra.	0	{ 1	11
Cobre ingles de regular afino, ton.	126	»	»
superior.	129	»	»
Estaño ingles, en barras.	118	»	»
refinado.	121	»	»
Hierro de Walles, en barras.	10	»	»
Hierro en rails, en Walles. 7 á	7	10	»
Hierro colado, (n.º 1.) inferior.	3	12	»
Plomo ingles, en barras. 25 á	23	10	»
en plancha.	24	»	»
español, en barras. 22-5 á	23	»	»
Minio.	24	0	»
Albayalde. 27-10 á	30	»	»
Zinc en hojas.	30	»	»

(1) Restituido aquel establecimiento á su órden normal volvió á crearse la plaza de superintendente con 40.000 rs. de sueldo, el cual no se consideró nunca obligado á bajar, ni bajó nunca á las minas, puede decirse. Pues bien: cuando estas con el transcurso de los años necesitan otro gran reparo, otra vez será preciso, indispensable, que se reuna la superintendencia á la direccion: nunca se verá lo contrario, esto es, que el superintendente se convierta ademas en director. (Nota de la redaccion).

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—o—o—

Estudios sobre la explotacion de la ulla y beneficio de los minerales de hierro en Sabero.

(CONCLUSION).

Método de explotacion.

El sistema de laboreo consiste en la actualidad en la continuacion activa de dichas galerías que marchan sobre el criadero, comunicándolas entre sí por medio de pozos abiertos tambien dentro de la capa á distancia de 50 metros uno de otro. Como la galería superior está, respecto á la inmediata inferior, y esta respecto á la fundamental, mas adelantada, topográficamente consideradas, se procura que al avance de las inferiores se hallen abiertos ya los pozos que han de servir á la vez de ventilacion y de punto de partida para el arranque del combustible. Con este sistema resultan las ventajas siguientes:

- 1.º Que la ventilacion es siempre regular y rápida en todas las labores comprendidas desde la galería fundamental hasta la superficie.
- 2.º Que se habilitan *macizos* de carbon entre los pozos y galerías para esplotarlos cómodamente á medida que se necesitan.
- 3.º La reunion de las aguas superficiales con las inferiores en el punto mas conveniente (y variable) para evitar un paso por encima de los *macizos* que estén en explotacion.
- 4.º Economía en el costo de los *rellenos*, que pueden tomarse, en gran parte de los sitios ya esplotados.

Los *macizos* entre cada dos pozos se esplotan á bancos ascendentes, entibando perfectamente el cielo de la galería funda-

Tomo V. (15 de Diciembre de 1854).

mental sobre que ha de apoyarse el *relleno* de tierra que baja á reemplazar el carbon estraido. Estos bancos tienen 5 varas (2,^m50) de alto por 4 (3,^m54) próximamente de largo, y la tarea de un picador es avanzar, en 12 horas, una vara lineal (0,^m836) en uno de ellos. A medida que la explotacion va avanzando se introduce el *relleno* de escombros por la parte superior del *macizo* en laboreo, cuidando siempre de acortar en todo lo posible la distancia entre los frentes de arranque y el talud que naturalmente forma el *relleno* al arrojarle. Con esto se evitan los desplomes del pendiente que ensuciarían el carbon, y podrian ocasionar accidentes desgraciados; se evita tambien, en gran parte, el empleo de estemples aun cuando su colocacion sea siempre provisional, y se logra, en fin, que el carbon no se desmenuce disminuyendo considerablemente la altura de su caída. Un obrero colocado sobre el *relleno* arrastra al combustible hácia la parte inferior en donde está el cargadero.

Este sistema, como se ve, es bastante ventajoso y económico, pues á la par que se explota toda la capa de ulla, se evita el consumo y la pérdida de la madera de fortificacion que antes se empleaba, y que hoy solo se gasta en la entibacion de las galerías, siendo provisional la que se coloca en los pozos. Tales ventajas pueden compensar al carbon que queda sepultado entre los escombros por ser simultáneos la explotacion y el *relleno*.

La tierra para este último entra al sitio de la escavacion, unas veces directamente por medio de agujeros que se abren en trabajos superiores que fueron rellenados y que ya no necesitan estarlo; otras por medio de pozos que comunican con la superficie, y otras en los wagones del camino de hierro interior. Claro es que este último medio es el mas costoso, y por lo tanto al que con menos frecuencia se recurre.

Cantidad de carbon estraida.

La cantidad de carbon que se explota en un mes asciende á 60.000 quintales (27.600 quintales métricos), teniendo de coste cada quintal á la boca de la mina 22 maravedises.

Número de obreros.

El número de operarios ocupados en los trabajos de mina es de 167 distribuidos del modo siguiente:

Picadores.	40
Rampleros.	58
Carreteros.	54
Entibadores.	6
Camineros.	6
Vigilantes.	3

Caminos de hierro interiores.

El carbon se estrae en wagones que cargan 11¹/₂ quintales (550 kilogramos), y que corren, empujados por un obrero, sobre caminos de hierro formados por cuarterones de roble de 1,^m95 largo, 0,^m09 alto, y 0,^m07 ancho, cubiertos en su parte superior con *pletina* de 0,^m042 de ancho por 0,^m004 de grueso, y atornillada á distancias de 0,^m56. Estos cuarterones están ajustados en traviesas, tambien de roble, que dejan entre sí el espacio de 0,^m975. La luz ó distancia entre los rails es de 0,^m65, y un desnivel en la galería fundamental de ¹/₂ por 100.

Esta clase de camino, que hace un año está en uso, ha dado resultados ventajosos, tanto porque su colocacion es mas rápida, cuanto por su estabilidad y suavidad para el movimiento; advirtiendo que en la superficie no ha tenido tan buen éxito, á causa, sin duda, de las alteraciones que sufre la madera en los cambios de temperatura.

El coste de la vara lineal de esta vía, incluso todos los gastos es de 11 reales; pero tanto este coste como el espesado para el carbon, se refieren á las minas en donde existe una explotacion activa, que son las mas inmediatas á la fábrica.

Empleo del combustible.

La ulla estraida se emplea bien al estado crudo en diferentes manipulaciones de la fábrica como afinacion del hierro, fra-

guas, hogares de las calderas de vapor, etc., bien se reduce al estado de coke ó aprovechando en este caso todo el carbon menudo producido.

Cokizacion.

La fabricacion del coke en Sabero, se verifica en pilas al aire libre por el método de S. Etienne, y en hornos circulares llamados franceses. En las primeras se pierde incinerándose una cantidad notable de carbon, ya por la gran cantidad de agua que entra en la confeccion de la pila y que necesita para evaporarse un consumo proporcional de combustible, ya por las dimensiones y mala distribución de los respiraderos conducidos por otra parte con poco acierto durante la combustion de la pila. En todas las operaciones, hasta obtener el coke, se invierten 5 días, construyendo la pila por un extremo, mientras que por el otro, á medida que avanza la combustion de la ulla, se va retirando el coke y apagándole con agua. Las pilas tienen 4 metros de ancho en su base por 2 de altura, y el diámetro de los respiraderos es de 0,20. Se obtiene generalmente en peso el 40 por 100 de coke de la ulla cargada.

La cokizacion en hornos no ofrece nada digno de notarse. Se emplean para esta operacion 40 hornos, casi todos en marcha, siendo la carga de cada uno 25 quintales de ulla (1150 kilogramos), y obteniéndose sobre el 50 por 100 de coke, aunque este no es de tan buena calidad como el preparado en las pilas. La cokizacion de una carga dura 24 horas, cerrándose completamente y enlodando las aberturas del horno, en el periodo en que cesa el desprendimiento de los gases, y el interior del aparato adquiere un color rojo claro.

El pavimento de estos hornos, en donde se descarga el coke, está al nivel del tragante del alto horno, á donde se conduce el combustible por medio de wagones que marchan sobre un ferro-carril. La parte superior ó cargadero de los mismos hornos de cok, está tambien al nivel y á corta distancia de una de las galerías de estraccion de la mina.

Minerales de hierro.

Dos son las minas de hierro de que se surte la fábrica de San Blas en Sabero, situadas próximamente á una legua de la misma, con muy malos caminos, porteándose los minerales en carros del país que cargan sobre 13 quintales (598 kilogramos). Una de ellas, situada al Mediodía de la fábrica, en término de Yugueros, suministra hierros carbonatados é hidratados en una capa de 1,67 de potencia, reconocida en una longitud de 6 kilómetros y en 25 metros de altura. Esta capa se explota en trabajos sumamente irregulares, abriendo agujeros ó trancos de 8 á 10 metros de profundidad, los cuales, presentando alguna dificultad, se abandonan para dar lugar á otros nuevos.

La otra mina, á la parte de Levante y en término de Aleje, contiene hierro oxidulado impregnando capas de arenisca, cuyo espesor varia desde 4 á 90 metros. La riqueza de estos minerales depende del grado de impregnacion de la roca, encontrándose ejemplares bastante ricos en hierro. Está reconocido este criadero en una estension de muchas leguas, y se explota en cantera.

El mineral de Yugueros cuesta de arranque 9 maravedises el quintal y 26 maravedises de porte la misma unidad, al pie de fábrica. El de Aleje cuesta respectivamente 5 y 36 maravedises.

Fundentes.

La castina que se emplea como fundente es la caliza devoniana pura é impregnada mas ó menos fuertemente de hierro oxidulado, con pequeños globulillos del mismo metal que hacen se asemeje á un hierro pisolítico. Ambas se explotan en cantera á $\frac{1}{4}$ de legua y al N. de la fábrica la primera, y á legua y media en el valle de Colle la segunda. Cuesta cada quintal de

	Arranque.	Porte.
Caliza pura.	3 mrs.	8 mrs.
Caliza ferruginosa.	5	34

Alto horno.

En la fábrica de Sabero se benefician los minerales de hierro indicados en un alto horno alimentado con cok y aire frío suministrado por dos toberas. Las principales dimensiones de este horno son las siguientes:

Altura desde el cargadero hasta el vientre.	9 metros.
del vientre.	1
de los etalages.	2
de la obra.	2,50
del crisol.	0,60
Diámetros del cargadero.	2,24
del vientre.	4,50
en la parte inferior de los etalages.	0,625
del crisol.	0,375
Otro horno inmediato á este se halla en construccion.	

Cargas.

Cada carga del alto horno se compone de

264	kilogramos de arenisca ferruginosa.
195	mineral de hierro hidratado.
224	caliza.
109	caliza ferruginosa.
598	cok.

El número de cargas es de 20 á 26 en 12 horas, y se hace una colada en el mismo tiempo, que produce sobre 3.688 kilogramos de fundicion generalmente blanca, de mediana calidad, en piezas moldeadas y lingotes.

Rendimiento de los minerales.

De los datos espuestos resulta que el rendimiento de los minerales, incluyendo la castina ferruginosa es de 27 por 100 y prescindiendo de ella de 53. La cantidad de fundicion obtenida por metro cuadrado de seccion en el vientre, y por hora corresponde á 19 kilogramos, y el consumo de cok en las mis-

mas circunstancias es de 75 kilogramos, ó sea 594 por 100 de fundicion producida.

Viento y máquinas que le suministran.

No es posible apreciar directamente la cantidad de aire lanzado en el horno, á causa de estar descompuesto el manómetro que indicase su tension. Supondremos, sin embargo, que cada kilogramo de cok consumido en el horno necesita 8 metros cúbicos de aire para su combustion. En este caso, gastándose 4.196 kilogramos de cok por hora, como queda espuesto, el viento lanzado en el horno en el mismo tiempo será 4.784^{m³} por cada una de las dos busas, 01,^{m³}33 en un segundo.

Siendo el diámetro de las busas 0,^m10, el área de su seccion será 0,0078 y la velocidad con que el viento sale

$$v = \frac{q}{ks.} = \frac{1,33}{0,75 \times 0,078} = 227 \text{ metros por segundo.}$$

Este aire es suministrado por una máquina de vapor de alta presion, con expansion y sin condensacion que mueve por medio del balancin unido al émbolo motor, el piston del cilindro de viento. El efecto útil de esta máquina determinado por los datos que acabamos de esponer será:

$$Tv = \frac{mv^2}{2} = \frac{pv^2}{29} = \frac{1,30 \times 2 \times v^2}{29} = 89,095 \text{ km.} = 60,3 \text{ cab. vap.}$$

En el tiempo de nuestra visita se estaban montando dos máquinas de vapor de cilindro horizontal para suministrar el viento al nuevo alto horno.

Afino del hierro.

Poco podemos decir respecto al taller de afinado del hierro por haber paralizado las faenas en la época á que nos referimos, esponiendo á continuacion los escasos datos que por su sola inspeccion y por referencia hemos podido adquirir.

El afinado del hierro se verifica por el procedimiento ingles sin obtener el *fine metal*. Los hornos de bola se cargan con 14 quintales (644,12 kilogramos) de fundicion; dura una ope-

ración $2\frac{1}{2}$ horas, y se consumen 56 quintales (2376,48 kilogramos) de ulla, lo que equivale á 4 veces la cantidad del hierro cargado.

En los hornos de recalentado varía la carga segun el tamaño de los lingotes que se han de someter al afino, y el gasto del combustible se gradúa en 6 veces el peso de la carga. Generalmente sufre el hierro dos ó mas recalentados á consecuencia de su mala calidad, perdiéndose de hierro en todas estas operaciones, y en el puddlage sobre el 55 por 100.

Por cada quintal de hierro pasado por los hornos de bola se pagan 42 maravedises, y 17 por la misma unidad en los de recalentado. Tanto en aquellos como en estos no se utilizan los gases perdidos, y la caldera de la máquina de vapor que pone en movimiento los diferentes juegos de cilindros, se calienta en un hogar especial.

Observaciones sobre la calidad del hierro obtenido.

Antes de concluir este sucinto estudio, haremos algunas reflexiones sobre una de las causas que pueden influir, en nuestro concepto, en la calidad de la fundicion obtenida en la fábrica que nos ocupa.

La naturaleza de un cok ejerce una accion notable en los productos del alto horno á que se aplique; de aqui el que (prescindiendo de la calidad de los minerales y sus proporciones con los fundentes, etc.), atribuyamos, en alguna parte, al cok de Sabero, las malas condiciones de la fundicion obtenida en aquella localidad. El desprendimiento de ácido sulfuroso que se nota durante la colada unido á las siguientes consideraciones, nos prueba que nuestras aserciones no carecen enteramente de fundamento.

Las ullas de Sabero deben de contener una cantidad no despreciable de pirita de hierro, lo cual se nota, sobre todo, en las cenizas provenientes de la incineracion del cok en los hornos de carbonizacion al aire libre. Estas cenizas de un color blanco rojizo, demuestran *à priori* que en su composicion entra, en gran parte, el óxido de hierro proveniente de la descomposi-

cion de la pirita, y ademas, en virtud de análisis practicadas por varios autores en casos análogos, no será estraña la presencia de un sub-sulfato de hierro acompañado de sulfatos térreos y térreo-alcálinos. Parte de la pirita queda tambien en el cok al estado de sulfuro ferroso.

La cantidad de azufre que entra por consecuencia en el alto horno es bastante notable, verificándose, como así sucede, la reduccion de los sulfatos indicados; y que este azufre se une al hierro, lo prueba su resquebrajamiento en los bordes, aun despues de forjado, y necesidad de recalentarlo 3 y 4 veces.

Por otro lado, la mayor parte del cok consumido procede de la cokizacion en hornos, y sabido es que este sistema ofrece un mal método de desulfuracion de la ulla, obteniéndose un cok mas poroso y ligero, es decir, que comparado con un volumen igual del preparado en pilas, tiene menos potencia calorífica. De aquí el que aquel sea, como hemos dicho, de peor calidad, prefiriéndose los hornos de cok por la brevedad de la operacion y por poder utilizar convenientemente los productos de la destilacion. Esto último, no obstante, no se verifica en Sabero.

Los inconvenientes que ofrece el contenido del azufre en las cargas de un alto horno, pueden evitarse por la entendida adiccion de un exceso de castina; no pudiendo aconsejar esta reforma en la fábrica que nos ocupa, sin detenerse antes en el estudio analítico de sus minerales y escorias.

Precio del hierro.

El precio del hierro afinado al pie de fábrica oscila entre 66 y 108 reales vellon quintal castellano, segun sus dimensiones.

Al terminar esta reseña cumpliremos con un deber de gratitud manifestando lo mucho que nos ha auxiliado con sus ilustradas observaciones sobre aquel terreno, nuestro digno compañero y amigo D. Ignacio Gomez de Salazar á quien, por otra parte, no hacemos responsable de las inexactitudes que, personas mas autorizadas que nosotros, pudieran hallar en nuestras deducciones geognósticas. Oviedo 30 de junio de 1854. — Fernando Bernaldez. — Juan Pablo Lasala. — R. Rua Figueroa.

Cuadro estadístico de la producción del Establecimiento de Rio-Tinto en el último quinquenio con algunas observaciones referentes á la dirección facultativa en lo que concierne á la producción.

Sabida es la importancia de la estadística minera, que en mi concepto, llega hasta el punto de ser una condición indispensable para obtener el conocimiento exacto y completo del estado de la minería, para hacer la verdadera y justa apreciación de su crecimiento ó decadencia, y últimamente, por lo mismo para dar á esta industria la dirección que mas acertada y seguramente conduzca á su perfecto desarrollo. También es cierto que se tienen hechos muy laudables y eficaces esfuerzos en esta clase de trabajos por la corporación facultativa á quien está encomendada la inspección de esta industria, y que principiaron á obtenerse resultados (1) con el auxilio de la parte administrativa, especialmente durante la anterior organización, que en mi opinión era mas á propósito para obtener estos resultados, venciendo las dificultades inherentes á la adquisición de tales datos, que la actualmente establecida en el servicio del ramo; mas sin embargo de todo, nos hallamos aun en esta parte en un lamentable atraso, segun lo que podemos juzgar. Y es innegable por último, que el remedio de esta falta constituye una de las principales necesidades actuales de la minería, y que por lo tanto es de toda importancia el satisfacerla; con lo cual, á mi modo de ver, se tendria asentada una de las bases fundamentales para el edificio que se trata de levantar en la regeneración de esta industria, y de las mas apropiadas para la ordenación del mismo.

Pasando, pues, á la aplicación de estas verdades, y fijándonos ahora en el importantísimo establecimiento de Rio-Tinto, que como una de las mas pingües fincas del Estado, y como la

(1) Véanse los Anales de Minas, tomo III, pág. 281, y tomo IV, página 403.

mina que ofrece al mercado la parte mas considerable del cobre que se produce en la Península, presenta en alto grado el doble interés administrativo y mercantil, he creído de la mayor conveniencia, allegar en el adjunto estado los materiales que han estado á mi alcance, y que si no son tan abundantes y completos como hubiera deseado, constituyen sin embargo un gran paso en la obtención de la estadística completa del Establecimiento, y presentando como en relieve la relación histórica de los sucesivos resultados, forman con las precisas explicaciones que le acompañan el verdadero medio para la apreciación de su marcha é importancia. Tal es, pues, el objeto con que presento el adjunto cuadro de la producción, y entre las varias derivaciones á que puede dar lugar entre los particulares incidentes que lleva consigo la marcha del Establecimiento, me limitaré á indicar algunas consideraciones sobre la acción ejercida por la dirección facultativa, mas especialmente en el período que media desde su principio hasta el año de 1851 inclusive, que me es directamente conocido. Tomados en esta época por mí mismo de las oficinas los datos que presento, y adquiridos los restantes por conductos autorizados ó fidedignos, considero que pueden ser leídos con la fé de datos oficiales, tanto mas cuanto que en muchos de ellos he conseguido someterlos á medios de comprobación, y la única divergencia notable que he hallado, la he presentado procurando explicarla.

La producción de las minas de Rio-Tinto figura siempre por su importancia de un modo muy notable y distinguido en la historia antigua como en la moderna de la minería española.

Así que por lo que respecta á los tiempos antiguos, formaba ya sin duda una parte principal de aquellas riquezas de nuestro suelo, que le hicieron universalmente célebre y objeto codiciado de los conquistadores en las épocas de los Cartagineses y de los Romanos; y si la oscuridad que envuelve una gran parte de los sucesos y del estado social de tan remotas edades no nos permite conocer fijamente la cifra de la producción, ni tampoco la fecha de su origen, sin embargo, en cuanto á lo primero, tenemos testimonios irrecusables para asegurar que los rendimientos de dichas minas, en las épocas cita-

das, alcanzaron á una cantidad sumamente notable, tales son las dilatadísimas escavaciones dentro del criadero, que procedentes de tales épocas se llevan descubiertas, y cuyos límites distamos aun mucho de llegar á conocer, con la circunstancia notabilísima de ser practicadas en arranque de un mineral sin ganga; lo gigantesco de los residuos del beneficio y rica calidad de algunas muestras minerales halladas entre aquellos dilatados montes de escorias, y por último, la confirmacion que ofrece lo que resulta por varias noticias tradicionales é históricas: por lo demás, sabemos solo quedaron huellas de las explotaciones de los Fenicios, y que las explotaciones de estas minas continuaron en tiempo de los Romanos, hasta los últimos años de la existencia de su imperio, á cuyo período corresponden sin duda los principales trabajos antiguos de la parte Sur del cerro Colorado, relativamente mas modernos que los de la parte del Norte, sucediéndose sin duda despues la suspension y vicisitudes consiguientes á las que experimentó el estado social.

Posteriormente ya desde fines del siglo XVII tenemos noticias circunstanciadas, puesto que sabemos que en 1684 principiaron á trabajarse por asiento en la parte del Sur del cerro Colorado, ó de las minas; que se cedieron en tal concepto en 1725 á un Sueco llamado Wolter, á quien siguió un compatriota suyo, Tiquet, los que las trabajaron ayudados de prácticos alemanes y sostenidos por una compañía que las puso á cargo de D. Francisco Sanz, como administrador, y este las gobernó hasta el año de 1783; y por último, que las reasumió la Hacienda en esta época. A partir de ella durante el primer quinquenio fué el éxito poco notable, pero mas atendidas por parte del Estado en el principio del segundo, y establecida ademas una instruccion y reglamento para su gobierno en el año de 1788 alcanzaron en este mayor prosperidad, ascendiendo su producto en el segundo quinquenio á razon de 12.793 arrobas de cobre en cada año, saliendo el coste de la arroba á 92 rs., 22 mrs.; y en el tercer quinquenio ascendió la produccion en cada año por término medio á 16.953 arrobas, y el costo de cada una 107 rs. 12 mrs.; dejando sin embargo utilidades de mucha consideracion, segun el precio del cobre á la sazón: el máximo producto por enton-

ces fué de 20.000 arrobas de cobre, que rindieron estas minas en el año de 1797. Desde esta época parece fueron algun tanto desatendidas por el Estado, y la produccion fué decayendo hasta el punto de que á principios del siglo actual eran casi insignificantes las labores establecidas, y cesaron por completo en 1810 con motivo de los acontecimientos políticos.

Posteriormente en el renacimiento de la minería se fijó la atencion del gobierno en estas minas, y el ilustrado celo del benemérito D. Fausto Elhuyar, que dió entonces el sér á esta industria y al Cuerpo de minas, propuso en 1823 lo conveniente para su rehabilitacion y marcha por cuenta del Estado. Mas esto no se llevó á efecto, y obtuvo estas minas en arrendamiento la casa de Remisa por término de 20 años al precio de 15.000 duros en cada uno de los diez primeros, y de 20.000 en los restantes. Por lo que respeta á la produccion durante este período, parece que los principales rendimientos consistieron, mas bien que en la explotacion y beneficio del criadero, en el aprovechamiento que se hizo en los últimos años de las inmensas cantidades de vitriolos formados por la naturaleza en el transcurso de los tiempos, y que tapizaban las escavaciones formando vistosas estalactitas, y á veces hasta rellenaban tales escavaciones; derivándose del aprovechamiento por disolucion y cementacion que se hacia con los vitriolos, el hacer lo mismo con el mineral gradualmente calcinado, de donde se siguió este método para todo el mineral, por lo que obtuvo privilegio de invencion D. Felipe Prieto, uno de los interesados en la empresa, con la cual parece que la casa de Remisa habia celebrado subarriendo para el beneficio de los vitriolos. Aunque no tengamos constancia de los datos de la produccion en este período, sin embargo, de los que hemos visto publicados (1), resulta que desde el año de 1830 á 1848 inclusive, se obtuvieron por término medio en cada año 21.521 arrobas de cobre, incluso sin duda ademas del producido por el beneficio del mineral, el que lo fué por la cementacion de las aguas que naturalmente salen de la mina, y el producido por los vitriolos, que es en efecto el mas

(1) *Revista minera*, tomo II, pág. 252.

importante, puesto que este producto, en los ocho años en que figuró, forma por sí solo un término medio para cada uno de 17.778 arrobas.

Terminado que fué el arriendo de la casa de Remisa en 25 de abril de 1849, volvió el Establecimiento al poder del Estado, encargándose de él el ministerio de Hacienda, como una dependencia de la Dirección general de fincas que le administra, confiándose la dirección facultativa á individuos del Cuerpo de ingenieros de minas, y hé aquí el principio del periodo que comprende el cuadro de producción que presentamos.

Muchos y muy graves fueron los obstáculos que se ofrecieron entonces á la dirección facultativa para imprimir al Establecimiento una marcha regular y conveniente en la difícil situación y condiciones en que se hallaba.

En efecto, en primer lugar salían las minas de un arriendo, y esto solo es ya un embarazo para quien en tal caso haya de encargarse del seguimiento de la explotación, como es sabido de las personas versadas en este ramo, aun en el caso del buen cumplimiento del arriendo, como yo supongo con respecto al presente, no tratando ahora de ocuparme de él y refiriéndome únicamente á los efectos naturales y precisos por la índole misma de tales contratos. Era, pues, lo natural, y así parece sucedió, el que se encontrasen las minas cerradas en cierto modo por el pronto á la explotación, es decir, que el arrendatario, cuyo interés en la época próxima al vencimiento de su arriendo consistía evidentemente en aprovechar el mineral que le ofreciese explotación más fácil y menos costosa, dió entonces, como debía esperarse, cierta preferencia á las labores de arranque y de disfrute sobre las de franqueo del mineral y preparatorias; y así es que por punto general no se encontraban los bancos y cielos de mineral que siempre resultan en el avance de las galerías de prolongación, según el sistema de labores que allí se sigue, los cuales rinden en igual tiempo mucho más mineral que las otras labores y con menos costo formando una especie de reserva inmediata, ni tampoco en lo general macizos propiamente de reserva. Todo lo cual, aunque no sea de extrañar, ni menos para hacer cargo á nadie, es lo cierto que producía á la

dirección facultativa el embarazo de haberse de ocupar con toda preferencia en galerías de prolongación, ó sea labores de preparación, cuyos resultados no son inmediatos.

En segundo lugar, la dirección facultativa del Establecimiento se halló que además de la precisa obligación inherente á su cargo de surtir de minerales al departamento de beneficio, ó sean las fábricas de la Hacienda, para sostener parte tan importante del Establecimiento se le imponía por el Gobierno la de surtir también con 30.000 quintales de mineral en cada mes á una empresa particular; pues al hacerse el mismo Gobierno cargo del Establecimiento, celebró un contrato con el mencionado D. Felipe Prieto y compañía, por el que se obligó á suministrar mensualmente á esta empresa la espresada cantidad de mineral, y á recibir el cobre que la misma produjese, pagándosele á 46 reales arroba. Prescindiendo del contrato en sí mismo, y del precio que se fijó en él al cobre, y limitándome á la cantidad de mineral que hace relación á mi actual propósito, no puedo menos de considerarle muy excesivo, á lo menos por entonces, hasta el punto de que en mi concepto, en el estado de la mina y de los medios disponibles, era humanamente imposible satisfacer cumplidamente esta exigencia, juntamente con la del deber del director de sostener la marcha del establecimiento, y creemos que si al mismo director que tan de cerca podía conocer y apreciar los medios de producción una vez que volviendo las minas al poder del Estado, se pusieron á su cargo, se le hubiera pedido informe acerca del contrato ó de las condiciones al menos á que tendría que dar después cumplimiento, seguramente que entre sus observaciones hubiera estado la de reducción por el pronto al menos de la cantidad de mineral, y cuya reducción después hubo al fin de hacerse en la forma que pudo convenir al arrendatario, puesto que de otro modo subsistían compromisos que le era imposible satisfacer entonces completamente; y he aquí otro embarazo que hacía difícil y angustiosa la marcha de la dirección facultativa.

Por último, como complemento de las dificultades sobrevinieron las escaseces de recursos. La situación apurada del Erario generalmente producía atraso en el pago de consignaciones y

sin duda por no hallarse clasificada entonces la preferencia de ciertos gastos, quedaron por bastante tiempo sin abonarse algunos de carácter urgente, como eran los jornales, resultando varios conflictos en el Establecimiento; y siendo inminente la paralización de su marcha, solo pudo evitarse haciendo uso el ingeniero director de su bolsillo hasta donde alcanzó, y valiéndose después de su crédito particular para obtener anticipación de fondos graciosamente.

Este admirable rasgo de sublime abnegación y heroico celo, mantuvo entonces constante la marcha de las labores del Establecimiento, salvando el obstáculo de la falta de recursos, y juntamente con la inteligencia y previsión del arte minero, fueron también venciendo las dificultades que ofrecían las condiciones mismas del seguimiento de los trabajos.

En medio de la imprescindible necesidad de suministrar desde luego cuantiosos minerales, y de la no menos apremiante y mas grave de emprender la preparación de campos de labor para asegurar constantemente los medios de satisfacer la primera y el porvenir de la mina, se estableció el plan de labores para llenar entrambas condiciones con la preferencia siempre á la de orden y previsión, y se escogitaron y pusieron en acción todos los medios y recursos imaginables para dar impulso á los trabajos; y se establecieron estos de noche en las minas á que generalmente no se hallaban acostumbrados aquellos mineros. El resultado que se obtuvo es el que aparece en el cuadro, ascendiendo á 34.786 quintales por término medio, el mineral extraído en cada uno de los primeros meses de 1849, siendo el total de mineral 278.293 quintales, y el total extraído entre mineral y el mismo en estado de tierras 311.742; resultado verdaderamente extraordinario atendiendo al estado y medios á la sazón disponibles en aquellas minas. En cuanto al cobre conviene advertir en primer lugar, que según otros datos que he adquirido asciende solo el cobre producido en el departamento de la Hacienda á 11.685 arrobas 12 libras, pero como el que aparece en el estado tiene en su favor la conformidad con los datos adquiridos de las oficinas de Rio-Tinto y de las fabricas mismas en que se produjo con la comprobación ade-

mas que ofrece la constancia del número de días y operaciones de la marcha de dichas fabricas la hemos dado la preferencia, debiendo si tenerse presente siempre y como circunstancias que pueden explicar algun tanto la divergencia, que á la producción total de las 20.088 arrobas de cobre concurren también 22.460 quintales de mineral y gran porción de cáscara que dejó de existencia la empresa arrendataria y de que se hizo cargo el Establecimiento, y cuyo producto en cobre deducido del de las fabricas de la Hacienda, así como también 2.092 arrobas de cobre procedente de las aguas vitriólicas que salen naturalmente de la mina, dan por resultado lo que realmente produjo el mineral extraído de la mina en los meses de 1849 y beneficiado durante este periodo en el departamento de la Hacienda, no pareciendo, según el producto en cobre de los Planes, que figure el completo de lo correspondiente á su mineral en el periodo de que se trata.

En el año siguiente de 1850, continuando con el mismo ardor el impulso de la producción, siempre bajo un plan ordenado y previsor, se obtuvo ya aumento muy considerable en el mineral, que ascendió á 540.664 quintales, siendo el total de este y tierras extraído de la mina 553.548: resultando no menos importante aumento en la producción de cobre, que fué en el departamento de la Hacienda 17.352 arrobas, de las cuales 3.380 arrobas proceden de aguas vitriólicas naturales, y las 15.971 arrobas restantes realmente del beneficio del mineral; y las 15.627 de la empresa de los Planes, que aun no llegó á completar con esto el cobre total correspondiente al mineral recibido, sin cuya circunstancia aun se elevaria mas la cifra del cobre producido.

Asimismo en el año de 1851 continuando la progresión creciente de la producción, llegó á ascender la extracción del mineral á los 648.830 quintales que aparecen en el estado, mas 2.198 también extraídos, y que no entraron en la distribución durante dicho año, quedando de existencia para el siguiente; y el total de mineral y tierras obtenido que aparece también en el estado es de 655.830 quintales. En cuanto al cobre, deduciendo del total obtenido por la Hacienda 3.222 arrobas, á que según

lo que alcanzan nuestras noticias ascendió el cobre procedente de la cementacion natural, resultan 19.000 arrobas como producto efectivo del mineral beneficiado en este departamento: el cobre obtenido en este año suma 51.002 arrobas, no comprendiendo el total producto en cobre correspondiente al mineral distribuido, especialmente porque por el atraso del beneficio de la empresa La Cerda en el principio de sus operaciones, no concurrió dentro de este año con todo el cobre correspondiente al mineral recibido.

Vemos, pues, que aun en medio de diferentes contrariedades, va resultando un rápido y constante crecimiento en la producción del Establecimiento, debido muy especialmente á la direccion facultativa, ya por consistir principalmente en la progresion siempre ascendente de los productos de las minas puestas enteramente á su cargo, y ya tambien porque aun en cuanto al producto en cobre el mas importante aumento procedia del departamento de fabricacion á cargo de la misma direccion facultativa, pues en el de la empresa de los Planes, sin duda por las dificultades inherentes al principio de su marcha de beneficio fueron teniendo retraso en la entrega de la cantidad de cobres correspondiente al mineral recibido, y por lo cual le fueron concedidas prórrogas, sucediendo análogamente lo mismo con la empresa de La Cerda, resultando por estas circunstancias el que por mas que despues se tenga recibido ó vaya recibiendo de estos departamentos, como no lo dudamos, el completo del cobre de los minerales entregados, no apareció por el pronto en la producción de cobre todo el que correspondia al mineral estraido y pasado á beneficio, pudiendo considerarse que si respectivamente se hubiera obtenido en todos los departamentos de beneficio al tenor de lo producido por el de la Hacienda, la producción total de cobres correspondiente al mineral estraido y distribuido en 1850, figuraria próximamente por la cantidad de 40.000 arrobas, y análogamente en 1851 por la de 60.000. Debe ademas tenerse presente en cuanto á la producción de mineral que hasta entonces no se habia logrado establecer otros medios mas favorables que los tornos de mano, sin embargo de lo cual, el coste de un

quintal de mineral puesto en la superficie incluso los gastos de arranque de mineral, trasporte interior, y de estraccion, ascendió solo á un real. Por otra parte ocurrió tambien el contra-tiempo imprevisto é incalculable, de que con el avance de la galería llamada S. Andres, se tropezó en labores de antigüedad remota que con su grande estension y ruinas adyacentes inutilizaban en su mayor parte un campo de labor ya preparado: y últimamente, es de tener en cuenta, que segun lo exigia el método ordenado y previsor seguido en la explotación, teniendo presente el porvenir de la mina no se trataba de precipitar la producción obteniendo toda la mayor cantidad de mineral asequible de cualquier modo, sino la que iba entrando en las convenientes condiciones de regularidad.

No se limitaron á estos brillantes resultados de aumento en cantidad los conseguidos en este período por la direccion facultativa, pues ademas fijando su atencion en la calidad de los cobres, la mejoró en el producido en las fábricas de su departamento. Por otra parte, atenta siempre al porvenir de las minas, fijó su atencion desde el principio de su marcha en labores de investigacion á fin de tener descubiertos y preparados nuevos criaderos, y si bien no pudo adelantar en esto lo que hubiera deseado ya por falta de autorizacion, ya por la de fondos, y á lo último tambien por carecer de medios, empleados todos en la inmediata producción de mineral con la mayor exigencia del mismo á que dió lugar un nuevo contrato (1), llegó sin embargo á hacer los reconocimientos para fijar los puntos mas á propósito; emprendió ademas luego que llegó á obtenerse la aprobacion y consignacion necesaria la habilitacion de un antiguo socavon de desagüe que facilitará un vasto campo de explotación, y fué preparando el Establecimiento de las máquinas de estraccion.

En cuanto al restante período de tiempo que comprende el estado, menos enterado de las particularidades de tal época, no me considero en el caso de entrar de lleno en la esplicacion y apreciacion de los resultados que en ella presenta el cuadro, y me limitaré á meras indicaciones deducidas ya de estos mismos resultados, ya de algunas noticias recibidas: concluyéndose de todo esto, que en el año de 1852 la producción de mineral re-

(1) El que celebró el Gobierno con el Sr. La Cerda para que se repartiese entre este y el departamento de la Hacienda por partes iguales el mineral que quedase despues de la entrega correspondiente á los Planes.

sintiéndose algun tanto del contratiempo de la labor antigua de que queda hecho mérito, ascendió á 559.584 quintales, y la de mineral y tierras á 619.610 quintales; viéndose en cuanto á la de cobre seguir el impulso que llevaban las operaciones y entrar á la empresa de La Cerda con su entrega de 16.074 arrobas á remediar su atraso del año anterior, y que acrecentada en este año ascendió en total á 59.114 arrobas: que en el de 1853 disminuyó la producción de minerales por varias causas incidentales como la suspensión en la extracción por los humos, y fué 518.556 quintales de mineral, y 537.278 quintales de mineral y tierras, y disminuida consiguientemente la de cobre, fué 47.243 arrobas; que en todo este tiempo parece se siguió el perfeccionamiento de la calidad del cobre haciéndose algunas reformas en los hornos, se emprendió alguna labor de investigación como consecuencia del sistema previsor que se iba siguiendo también para el arranque de mineral, y se estableció ya malacate de extracción; y por último, que en los siete primeros meses de 1854 á que alcanza el estado, se advierte aumento en el mineral obtenido que fué 487.662 quintales, pudiendo haber influido, entre otras cosas, la mayor escala de los medios de extracción con que se contaba; y asimismo se conoce también acrecentamiento en la producción total de cobre que fué 28.528 arrobas, viéndose figurar en ella por 15.644 á la empresa de los Planes como parte principal del aumento, ya sea por el que le haya dado el producto de cementación natural procedente de mineral beneficiado en parte, y acumulado de años anteriores, ó ya por mayor incremento de la producción directa de sus operaciones de beneficio; la empresa de La Cerda entra en dicho total por 5.255, y últimamente el departamento de la Hacienda por 7.448, sin que sepamos qué parte de esta cantidad sea procedente de la cementación natural, y cual otra restante corresponda al producto de beneficio del mineral, porque así en este como en los dos años anteriores no hemos llegado á obtener esta distinción en los datos.

Debemos, pues, esperar que en el estado á que ha llegado el Establecimiento, y siguiendo siempre el sistema ordenado y previsor que se lleva iniciado en la época de que nos estamos ocupando, alcanzará el alto grado de prosperidad á que por su magnitud é importancia está llamado.

Tal es nuestro sincero deseo, en que seguramente nos acompañarán cuantos se interesen en el fomento de la minería española en general, y en particular, y muy especialmente todos los que hayan tenido el cargo ó prestado el servicio del Esta-

blecimiento, y á los que por lo tanto yo considero unidos colectivamente en cierto comun interés, y también en cierto derecho de participación con respecto al ulterior engrandecimiento del mismo; mas si contra esta uniformidad de miras se me provocase á comparaciones de épocas, y se quisiese además dar brillo al celo desplegado en alguna, de un modo que se empañase el de todas las demás, entonces, por lo que respeta á la de 1850 y 1851 en que estuve encargado del Establecimiento, y por mas que crea no son de promoverse tales comparaciones por considerarlas sin utilidad, y antes bien estrañas al bien del ramo en general, y en particular al del Establecimiento, no dejaría por cierto de acudir presuroso á mi puesto, aceptando la excitación, para sustentar la opinión en que estoy, según lo que está conocido hasta ahora, de que las conclusiones bajo términos comparables habrían de ser por lo menos tan favorables á mi dicha época, como para la que mas lo puedan ser hasta el día, y si bien concedería desde luego superioridad en inteligencia no así en cuanto á celo por el fomento y mejor servicio del Establecimiento, que creo haberle tenido en el mas alto grado durante mi encargo, y por lo mismo no estoy dispuesto á reconocerle mayor que el mio.

Con el pensamiento en el verdadero interés y buen porvenir de este Establecimiento, deseo en conclusión, que en ningún tiempo llegue á experimentar las ruinosas consecuencias de una inconsiderada y desmedida avaricia en su disfrute, que suele ser tentación harto frecuente en mineros, y aun en gobiernos; lo que ciertamente no debe temerse aquí mientras siga regida su dirección facultativa por individuos del Cuerpo de ingenieros: y por lo mismo considero el mas eficaz preservativo de todo mal para el Establecimiento, y la mas sólida garantía de su prosperidad, el que esté siempre atendido con la dotación facultativa correspondiente á su índole y magnitud, y como complemento para el mas pronto y seguro resultado de sus benéficas funciones el que estas se hallasen en directa é inmediata dependencia de la superioridad facultativa del ramo.

ANDRES PEREZ MORENO.

ESTADI

STICA.

ESTADO de la produccion del establecimiento de mi- con inclusion de los siete pri-

nas de Bio-Tinto durante el quinquenio de 1849 á 1853 meros meses del corriente año.

	PRODUCCION DE MINERAL Y SU DISTRIBUCION EN LOS				
	PLANES.	EMPRESA LA CERDA.		HACIENDA.	
	Mineral.	Mineral.	Mineral en esta- do de tierras.	Mineral.	Mineral en esta- do de tierras.
	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.
1849.					
Abril (1).....	16950	»	»	10257 2	2495
Mayo.....	15055	»	»	25888	4544
Junio.....	24267 2	»	»	21958 2	1886 2
Julio.....	30252 2	»	»	9976 3	5642 2
Agosto.....	25101 1	»	»	6156 2	2506
Setiembre.....	31845	12 2	»	6575	1225
Octubre.....	35765	100	»	10312 2	550
Noviembre.....	15545	»	»	2559	15000
Diciembre.....	186717 1	112 2	»	91465 3	55449
1850.					
Enero.....	31080 1	»	»	18575	»
Febrero.....	27615	»	»	15050	780
Marzo.....	21370	»	»	15750	5520
Abril.....	22492 2	»	»	24325	2947 2
Mayo.....	23452 2	»	»	12925	1512 2
Junio.....	25117 2	»	»	10850	»
Julio.....	34957 2	»	»	10500	»
Agosto.....	33217 2	»	»	13650	»
Setiembre.....	53517	»	»	17559	»
Octubre.....	41175	»	»	15225	600
Noviembre.....	34575	»	»	15125	560
Diciembre.....	31110	»	»	13650	1564 1
	359879 3	»	»	180784	12884 1

DEPARTAMENTOS DE	PRODUCCION DE COBRE Y SU PROCEDENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE					
	TOTAL MI- NERAL.	TOTAL GE- NERAL DE MINERAL Y TIERRAS.	PLANES.	LA CERDA	HACIENDA.	TOTAL.
	Quints.	Quints.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib.	Arrobs. lib. onz.	Arrobs. lib. onz.
	27167 2	29662 2	405 9	»	2929 7	5554 16
	56921	41265	1107 24	»	1910 14	5018 13
	46226	48112 2	486 17	»	1579 12	2066 4
	40209 1	45851 1	468 15	»	1951 2	2419 15
	29257 5	51765 5	652 6	»	1905 12	2537 18
	38252 2	59457 2	509 9	»	2225 19	2533 3
	44177 2	44527 2	1537 5	»	1454 25	2772 3
	16102	51102 2	»	»	1406 24	1406 24
	278293 2	311742 2	4747 8	»	15341 15	20088 24
	49455 1	49455 1	742 5	2 10	1601	2545 15
	42665	45445	664 12	»	694 15 10	1559 10
	37520	42840	1125 9	»	882 11 1	2007 20 1
	46817 2	49765	1414 15	»	780 22	2195 12
	56377 2	57690	1107 21	»	718 22 2	1826 18 2
	35967 2	55967 2	1575 7	»	1114 25	2690 5
	45457 2	45457 2	1512 18	»	2128 15	5441 8
	46867 2	46867 2	1159 9	»	1709 19 8	2849 3 8
	50876 5	50876 5	1519 8	»	1694 10 8	5215 18 8
	56400	57000	1808 19 8	»	1810 16	5619 10 8
	47700	48060	1501 15 8	»	2195 18	5697 8 8
	44760	46124 1	1715 18 8	»	2020 15 8	3756 7
	540664 2	555548 5	15627 5 8	2 10	17352 9 5	32981 24 13

PRODUCCION DE MINERAL Y SU DISTRIBUCION EN LOS

	PLANES.		EMPRESA LA CERDA.		HACIENDA.	
	Mineral.	Quints.	Mineral.	Mineral en estado de tierras.	Mineral.	Mineral en estado de tierras.
	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.
1851.						
Enero.....	40927	2	»	»	46800	»
Febrero.....	55805		6500	»	14457	2
Marzo.....	25000		41025	»	14652	2
Abril.....	25000		41025	»	41025	»
Mayo.....	25000		11812	2	48575	780
Junio.....	25000		6037	»	43019	»
Julio.....	25000		14700	»	46800	»
Agosto.....	25000		11812	2	47592	»
Setiembre.....	25000		40500	»	21966	2140
Octubre.....	25000		12357	2	18715	2
Noviembre.....	25000		16275	»	47727	2
Diciembre.....	25000		12075	»	17690	630
	326732	2	125899	2	198198	7000
1852.						
Enero.....	26502	2	12862	2	»	18900
Febrero.....	22320		10762	2	»	14700
Marzo.....	22627	2	11812	2	»	14467
Abril.....	24690		14457	2	»	11025
Mayo.....	22237	2	10762	2	»	11025
Junio.....	23577	2	7350	»	»	7550
Julio.....	29010		15937	2	»	15650
Agosto.....	28087	2	18607	2	»	8662
Setiembre.....	22140		16110	»	»	12537
Octubre.....	23362	2	15432	2	1250	9712
Noviembre.....	25987	2	15750	»	»	9450
Diciembre.....	26775		13650	»	»	9712
	296917	2	161475		1250	140991
						48996

DEPARTAMENTOS DE PRODUCCION DE COBRE Y SU PROCEDENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE

TOTAL MI- NERAL.	TOTAL GE- NERAL DE MINERAL Y TIERRAS.	PLANES.		LA CERDA.		HACIENDA.		TOTAL.		
		Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.				
		Quints.	Quints.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.				
57727	2	57727	2	2288	24	»	2560	22	4849	18
56542	2	56542	2	2259	8 8	»	2010	2	4269	10 8
50677	2	50677	2	2805	19 8	»	2241	17 8	5047	12
47050	2	47050	2	2410	15	»	1744	19	4155	9
55187	2	55967	2	2178	»	»	2141	21 8	4269	21 8
44056		44056		1818	4	»	1815	16 8	5651	20 8
56500		56500		2246	25 8	»	1785	21	4050	19 8
54404	2	54404	2	2672	17 8	»	1896	8 8	4569	4
57466		59606		1661	16	»	1186	7 8	2847	23 8
56051		59501		2219	11 8	425 19 8	928	16 8	5574	22 8
59002	2	59002	2	2495	18	464 24	2021	2	4679	19
54165		54795		2527	9 8	858 1 8	1895	24	5079	7
648850	2	655830	2	27052	14	1746 20	22225		51002	9
58065		58585		2476	11 8	915 12 8	4089		4480	24
47782	2	49128	2	2057	6 8	907 7	665	21	5610	9 8
48907	2	50827	2	2276	15 8	1045 8	1687	11 8	5009	8
50152	2	54052	2	2412	6	1534 11 8	1288	16	4955	8 8
44025		46950		2045	10	1776 21	1285	4	5105	7
38077	2	42172	2	2074	1 8	1482 15 8	1574	11	5128	3
58597	2	61912	2	2045	19	1746 13	1829	5 8	5619	10 8
55357	2	56552	2	1757	6 8	1498 4 8	1950	12	5185	23
50587		50587		2052	16	750 16	975	9	5758	16
46507	2	47737	2	2050		2018 24	2051	10	6080	9
54187	2	54187	2	1700		1574 2 8	2525	4	5599	5 8
50157		50157		1795	15 8	1024 17	1981	12	4801	17 8
559384		619610		24579	4	16074 20	18660	8	59114	7

1853.

	PRODUCCION DE MINERAL Y SU DISTRIBUCION EN LOS				
	PLANES.	EMPRESA LA CERDA.		HACIENDA.	
	Mineral. Quints.	Mineral. Quints.	Mineral en estado de tierras. Quints.	Mineral. Quints.	Mineral en estado de tierras. Quints.
Enero.....	25887 2	11287 2	»	9187 2	5150
Febrero.....	17325	9975	»	8400	2100
Marzo.....	51500	5250	5092 2	9712 2	5412
Abril.....	28875	11025	»	9450	5150
Mayo.....	22512 2	9450	»	8400	1857 2
Junio.....	21000	7875	»	10257	»
Julio.....	25887 2	6925	»	9187	»
Agosto.....	27057 2	11550	»	11550	»
Setiembre.....	26250	19687 2	»	1575	»
Octubre.....	25100	19425	»	5150	»
Noviembre.....	26512 2	12862 2	»	»	»
Diciembre.....	24412 2	14700	»	1575	»
	296100	140612 2	5092 2	82424	15649 2
1854.					
Enero.....	21262 2	27825	»	9450	»
Febrero.....	20475	27500	»	6500	»
Marzo.....	42987 2	17850	»	17062 2	»
Abril.....	17062 2	28550	»	16557 2	»
Mayo.....	57042 2	17062 2	»	50712 2	»
Junio.....	22575	50450	»	22512 2	»
Julio.....	25725	24412 2	»	24937 2	»
	187100	173250	»	127512 2	»

	DEPARTAMENTOS DE		PRODUCCION DE COBRE Y SU PROCEDENCIA DE LOS DEPARTAMENTOS DE			
	TOTAL MI- NERAL. Quints.	TOTAL GE- NERAL DE MINERAL Y TIERRAS. Quints.	PLANES.	LA CERDA.	HACIENDA.	TOTAL.
			Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.	Arrob. lib. onz.
44562 2	47512 2	1759 13	1186 12 8	1019 15	3965 15 8	
55700	57800	1626 25 8	858 10	1465 5	5948 15 8	
46462 2	54967	1900	914 9	652	5466 9	
49550	52500	2000	941 4 8	850 14	5791 18 8	
40162 2	42000	2047 16	842 19	1215 9	4105 19	
59142	59142	2204 13	918 9	1195 15 8	4516 10 8	
59999 2	59999 2	2550 25	605 24	1152 15	4287 10	
50157 2	50157 2	2844 21 8	1168 6 8	1154 11	5147 14	
47512 2	47512 2	2295 18	627 6 8	690 8	5611 7 8	
45675	45675	2217 20	755 8	1202 6	4155 9	
59575	59575	2116 4 8	908 6	»	5024 7 8	
40687 2	40687 2	1877 1 8	765 12	784 15	5425 5 8	
518556 2	537278 2	25459 1	10468 2	11556 7 8	47245 10 8	
58557 2	»	1560 2 8	675 6 8	1494 10	5529 19	
54075	»	1700	665 8	1444 18	5808 1	
77900	»	2174 22	615 11	410 14	5200 22	
61950	»	2500	425 25	589 25	5515 21	
84787 2	»	2428	608 14	1507 9	4545 23	
75557 2	»	2540	755 14 8	»	5075 14 8	
75075	»	5144 24	1515 16 8	2001 8	6658 25 8	
487662 2	»	15644 25 8	5255 18 8	7448 7	28528 24	

RESU-

		Años.		1849.		1850.		
Mineral es- traído y entre- gado á	LOS PLANES.	186717	1	559879	5			
	LA CERDA.	Mineral.	112	2	"	"		
		Tierras.	"	"	"	"		
	LA HACIENDA.	Mineral.	91465	3	180784			
		Tierras.	35449		12884	1		
Total general mineral.	278295	2	540664	2				
Id. id. de mineral y tierras.	511742	2	555548	5				
Cobre pro- ducido por	LOS PLANES.	4747	8	15627	5	8		
	LA CERDA.	"	"	2	10			
	LA HACIENDA.	Cementacion artificial.	15248	22	15971	15	13	
		Idem natura- ral.	2092	16	3580	18	8	
		Suma.	15541	15	17552	9	5	
	Total general.	20088	21	32981	24	13		

Géneros plomizos esportados por el distri-

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
1600	2020	4040	4000	1000	94	644	70	560	"	"	100	75

MEN.

1851.	1852.	1853.	Siete primeros meses de 1854.	TOTAL.
526732	2 296917	2 296100	187100	1655447
125899	2 161475	140012	175250	598749 2
"	1250	5092	"	6522 2
198198	140991	2 82424	127512	821173 5
7000	18996	15649	"	85978 3
648850	2 559584	518556	487662	3033371 2
655850	2 619610	557278	"	2678010 1
27032	14 24379	4 25439	1 15644	23 8 112870 6
1746	20 16074	20 10468	2 5255	18 8 35527 20 8
49000	12	"	"	"
3222	15	"	"	"
22225	18660	8 11356	7 7448	7 92561 19 15
51002	9 59114	7 47243	10 8 28328	24 258759 21 5

to de Adra en noviembre último á 60 rs. quintal.

Id. al 30 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
220	176	344	275	20	4320	5760	8490	20 25470 20 29510 20

Adra 26 de noviembre de 1854.

Copelaciones verificadas en Concentracion; en noviembre último.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	7.000	8.970	De Pavas, Contratistas, hornos, Motril y Almería.	790	5
2	6.220	7.710	De Almería, Contratistas, Villaricos, hornos y Pavas.	560	•
3	5.010	5.351	De Albuñol, Pavas y Villaricos.	741	6
3	18.250	22.051		2.092	1

Adra 30 de noviembre de 1854.

VARIEDADES.

El Sr. D. Buenaventura Carlos Aribau nos ha remitido un extenso artículo en réplica de los publicados en los números 108 y 109 de nuestra *Revista* sobre las minas y establecimiento de Rio-Tinto. Es sensible ciertamente que por una parte el lenguaje por lo menos destemplado y poco digno de este escrito, y por otra la abundancia de materiales nos impidan su insercion. Observamos desde luego que en el mismo se hace referencia no solo á los escritos de Redaccion, sino á los de algunos autores de trabajos sobre dicho establecimiento: y ya que esta distincion llegue á ser indispensable, por mas que nos sea enojosa, diremos al Sr. Aribau: 1.º, que esta Redaccion responde de los artículos que por sí ha publicado, y cuyas razones en manera alguna encuentra destruidas; 2.º, que aun cuando directamente no haya promovido por su parte la discusion sobre las minas de Rio-Tinto, no por eso deja de considerarla del mas alto interes,

así para la conservacion y mejora de la finca, como para el Erario y el buen nombre de los empleados del ramo; 3.º, que la Redaccion, pese ó no al Sr. Aribau, no tiene que arrepentirse de haber citado nombres propios en la cuestion de que se trata, porque jamás ha vulnerado reputacion alguna. Por lo demas el Sr. Aribau podrá seguir discusion con la distincion debida y hasta donde sea justo, bien sea con la Redaccion, ya con el Sr. D. Casiano de Prado ó bien con el Sr. D. Agustin Martinez Alcibar, autor de los artículos sobre Aumento de produccion en las minas de Rio-Tinto, trabajo hoy día pendiente. De todos modos, en nuestro periódico encontrarán siempre cabida los comunicados de los tres citados señores, ó de cualquiera otro que trate de ilustrar una cuestion tan importante, si como es de esperar de su sensatez y reconocida ilustracion, se huye de toda personalidad que rebaje el carácter del debate.

Leemos en el *Cosmos* del 1.º de este mes la noticia siguiente:—Se ha encontrado el año pasado en Forbane-Hill, en Escocia, una sustancia que ha dado lugar á una célebre discusion. Los distinguidos quimicos alemanes Sres. Braude, Rose, Austee, creian que no era carbon sino conchas bituminifiras; los Señores Johnson, Fyfe, Hoffman y otros, aseguraban por el contrario, que efectivamente era carbon, pero de una calidad superior al conocido en Inglaterra con el nombre de *cannel*. Un jurado encargado de dirimir la cuestion ha decidido que era carbon. Se hallaban en juego en este debate intereses muy graves porque, si la sustancia hubiese sido betun, los arrendadores de las tierras lo hubieran podido explotar sin pagar ningun derecho al propietario, mientras que habiéndose decidido que es carbon, los arrendadores están obligados á pagar una considerable retribucion. Sea de esto lo que quiera, esta sustancia es el mejor carbon para gas que se haya visto nunca, y bajo otro punto de vista es infinitamente preciosa. Con motivo de un pleito que se litiga todavía en Londres, M. James Young, uno de los arrendadores, ha declarado bajo juramento que con la sustancia de Forbane-Hill preparaba cada semana ochocientos mil galones (mas de treinta y dos mil litros) de *parafina*, ó sean al

cabo del año cuatrocientos mil galones, que vendidos al precio de cinco chelines representan un valor de 100,000 libras esterlinas: es de advertir que esta parafina cuesta nada, ó casi nada al arrendador, puesto que el gas para el alumbrado que él obtiene, paga con exceso los gastos de producción. Una mina semejante es casi oro en barras, solo ocupa un pequeño distrito de Escocia, pero una vez dada la alarma, no se tardará encontrar la misma sustancia en otros puntos sobre en todo hacia donde ahora se explota el cannel.

De el *Diario de Manufacturas*, que se publica en Rusia, y que acaba de insertar un cuadro detallado de las diferentes fábricas de aquel reino, productos obtenidos, valores creados, número de obreros, etc., durante el año de 1852, estractamos los siguientes datos estadísticos.

Productos.	Quintales métricos.	Valor creado en reales.	Número de obreros.	Número de fábricas.
Fundicion.	860.906,06	54.354,397	27,879	115
Hierro.	112.247,65			
Acero.	6.341,04			
Cobre.	21.614,80			

NOTA. Para la conversión de los pesos y valores hemos tenido en cuenta que el *poud* equivale á 16,372, y el *rublo* de plata á 14 rs. 24 mrs.

En el próximo número se insertará el proyecto de nueva ley de minas y el de sociedades mineras.

Los precios de los metales en el mercado de Londres de 1.º del actual eran los mismos que los publicados en nuestro último número.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO QUINTO.

PARTE OFICIAL.

1854.

	<i>Págs.</i>
ANTRACITA Y ASFALTO.—Real orden de 6 de setiembre equiparando las concesiones de estas sustancias con las de carbon de piedra, lignito y turba.	681
AZOGUES.—2 de mayo disponiendo como debe circular este metal por el reino.	323
CARBONES MINERALES.—1.º de febrero eximiendo á los carbones minerales del pais del derecho de carga y descarga.	97
COMISION A PORTUGAL.—6 de setiembre nombrando al inspector de distrito D. Ramon Pellico y al ingeniero D. José de Aldama, para que pasen á estudiar la Geología y minería de Portugal.	681
CUENCAS CARBONIFERAS.—27 de marzo nombrando varias comisiones para reconocer las de Espiel, Leon y otras.	229
— 17 de agosto disponiendo que se proceda al estudio de un ferro-carril que, pasando por Almaden, pueda dirigirse á los criaderos de Espiel.	683
COMPANÍA ASTURIANA.—30 de setiembre concediéndola autorización para construir una fábrica de beneficio de zinc.	683
LA CONSTANCIA.—12 de abril declarando nulo lo actuado en un pleito incoado á solicitud de esta Sociedad.	355
CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS.—22 de noviembre.—Real decreto derogando el artículo 7.º de 9 de marzo y disponiendo que los ascensos en el Cuerpo sean por escala rigurosa en todas sus clases.	713
DEPÓSITOS PARA EL PAGO DE DIETAS.—16 de junio mandando hacer un depósito previo para el pago de dietas de los ingenieros.	389
— 12 de octubre declarando sin efecto la anterior.	615
DESTINOS EN ULTRAMAR.—Real orden de 15 de marzo dictando va-	

	<i>Págs.</i>
rias disposiciones relativas á los ingenieros que pasan á Ultramar.	227
LA DESEADA.— 9 de junio decidiendo un competencia sobre derecho á esta mina.	390
ESCUELA ESPECIAL.— 1.º de noviembre disponiendo que la admision sea anual y puedan presentarse este año á exámen los que reunan ciertas circunstancias.	682
ESCUELA DE MIRRES.— 19 de setiembre aprobando su reglamento.	684
EXPOSICION DE PARIS.— 14 de agosto previniendo á los inspectores de los distritos que reunan colecciones para aquel objeto.	683
LA LUZ.— 2 de junio declarando improcedente un auto relativo al denunciado de esta mina.	361
LA OLVIDADA.— 10 de Mayo confirmando la sentencia de caducidad de esta mina.	358
PROYECTO DE NUEVA LEY.— 15 de agosto nombrando una comision que proponga un proyecto de nueva ley de minería.	515
——— Circulares sobre el mismo asunto.	517
RIO-TINTO.— 6 de agosto disponiendo que el Ilmo. Sr. D. Joaquin Ezquerria reuna cuantos trabajos tiene presentados sobre aquellas minas.	679
RIQUEZA POSITIVA.— 24 de octubre concediendo autorizacion á esta empresa para continuar el socavon de desagüe.	683
TRAMITACION DE ESPEDIENTES.— 28 de febrero estableciendo desde cuándo debe contarse el plazo de 30 dias para formalizar un registro procedente de denuncia.	161
——— 16 de junio dictando varias disposiciones para que se acelere el curso de los espedientes.	388
——— Real órden de 16 de agosto estableciendo qué autoridades y corporaciones deben sustituir al Consejo Real en los asuntos del ramo.	616
——— 24 de agosto declarando cuándo debe darse aviso de tener habilitada la labor legal.	680
——— 24 de agosto marcando la pena en que incurren los registradores y denunciadores que no asisten á las operaciones para que han sido citados.	671
——— 22 de setiembre relativa al modo de hacer las solitudes de denuncia.	613
VALENCIA.— 8 de julio disponiendo se publique en la Revista el «Bosquejo geológico del reino de Valencia»	615

VENTA DE MINERALES.— 16 de junio autorizando á los Gobernadores para que concedan permisos para vender los de las minas demarcadas.	388
INSPECCIONES DE DISTRITO.— 9 de junio creando una en Guadalupe.	387
——— 18 de octubre marcando los límites de las de Almaden y Linares.	647
INTERVENCIÓN DE FOMENTO.— 30 de octubre disponiendo que se encarguen en los gobiernos de provincia del negociado de minas.	682

GEOLOGIA Y MINERIA.

ARMAS.— Complemento del sistema de laboreo de las minas.	34
——— Apuntes para el estudio y reformas que demanda este establecimiento.	483, 518, 548
ALMACEN.— Estado de la cuestion de desagüe de las minas del Jaroso.	98, 161, 196, 222, 291
ASFALTO.— Criadero de Torrelapaja.	206
CALATAYUD.— Noticia sobre la explotacion del sulfato sódico en dicho punto.	724
CARBON Y HIERRO.— Consideraciones sobre su importancia.	235
COSTA DEL MAR NEGRO.— Carbon mineral descubierto en las inmediaciones de Heraclea.	577
ESCALAS.— De la inclinacion mas favorable que debe dárseles en las minas.	79
FILIPINAS.— Carbon de piedra en las tierras de Caramuan.	635
FÓSILES.— Sobre los nuevos osamentos fósiles encontrados en Perkerni.	482
——— Catálogo publicado por el Ilmo. Sr. D. J. Ezquerria de los descubrimientos en España.	450
——— Descubrimiento de Mr. Verneuil.	677
HIERRO.— Noticia histórico-bibliográfica acerca de este metal.	65
LIEJA.— Apuntes sobre las minas de carbon.	22, 145, 172, 210
LIGNITO.— Criadero de Torrelapaja.	323
LA LOUISIANA.— Memoria acerca de los trabajos de esta sociedad.	592, 616, 648
MAPA GEOLÓGICO.— Trabajos de la comision.	434
PARACAIDAS.— Su empleo en los pozos de minas.	312

	<i>Págs.</i>
RIO-TINTO. —Memoria del Sr. D. Fausto Elhuyar acerca de estas minas.	4, 44, 106
—— Necesidad de trabajos de investigacion.	129
—— Aumento de produccion.	663, 731
—— Artículo llamando la atencion del Ministerio de Hacienda sobre este establecimiento.	690
—— Insistiendo en el mismo asunto.	712
—— Influencia de su direccion facultativa en la produccion con una reseña de los rendimientos.	743
SEGOVIA. —Sobre la constitucion geológica de la provincia.	602
SILICATOS Y ALUMINATOS. —Investigaciones sobre la produccion artificial de los minerales de estas familias.	537
SABERO. —Estudios sobre la explotacion de ulla y beneficio de los minerales de hierro en dicho punto.	700, 743
VALENCIA. —Descripcion de las minas de esta provincia, Alicante y Castellon.	259
—— Ojeada sobre la geología de las mismas provincias.	562
—— Comunicado del autor sobre este asunto.	675
VALDESABERO. —Comunicado del ingeniero D. Casiano de Prado sobre la descripcion de sus terrenos.	316
MR. VERNEUIL. —Viaje de MM. Verneuil y Loricre por algunas provincias de España.	239
LA VICTORIA. —Memoria acerca de las minas y fábrica de esta sociedad.	583
ISLA DE CEBÚ. —Carbon de piedra en esta Isla.	29
ISLA DE CUBA. —Observaciones geológicas de una gran parte de esta Isla.	365, 393, 420, 451

FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA, METALURGIA.

ACERO FUNDIDO. —Nuevo método para endurecerle.	191
ALUMINIO. —Investigaciones sobre su extraccion.	151, 545
—— Extracto de una nota sobre dos procedimientos de preparacion del aluminio por M. H. Sainte-Claire Deville.	727
ALMADEN. —Resultado de algunas innovaciones en los hornos de Bustamante.	426, 482
AMALGAMACION. —Experimentos de M. D. Campbell.	128, 192
APARATOS DE PATTINSON.	62, 126, 319
CLOROBROMURO DE PLATA. —Ejemplar en la Escuela de minas de	

	<i>Págs.</i>
Francia.	98
COBRES PIRITOSOS. —Procedimiento de Mr. Brankart para su beneficio.	120
COMBUSTION. —Ligeras observaciones acerca de las causas físicas que pueden modificarla.	15
DIAMANTE ARTIFICIAL. —Experimentos para su formacion.	127
ESTAÑADO DEL HIERRO. —Descubrimiento de M. Muchues.	384
GRAFITO. —Su purificacion para lápices.	191
HIERRO. —Su fabricacion en Suecia.	243
—— Fábrica de Koenigs Hutte.	303, 327, 405
—— Estudio sobre su beneficio en Málaga y Marbella. 627, 657, 692	692
—— Planchas fabricadas por M. Forster.	90
GALVANISMO. —Produccion de cobres por el galvanismo.	254
—— Su influencia en la conservacion de los metales.	284
—— Aparato de M. Bonelli para los tejidos con dibujo.	351
NIQUEL. —Su separacion del cobalto.	193
PLATINO. —Estudios de Mr. Premes.	418
PRODUCTOS QUÍMICOS. —Fábrica de Calatayud.	279
RIO-TINTO. —Ensayo de un nuevo método de calcinacion.	91
SABERO. —Estudios sobre la explotacion de la ulla y beneficio de los minerales de hierro en dicho punto.	720, 743
LA TIERRA. —Noticia sobre la causa de sus movimientos de rotacion y traslacion.	335, 472
ZINC. —Fábrica de Avilés.	415, 642

ESTADISTICA.

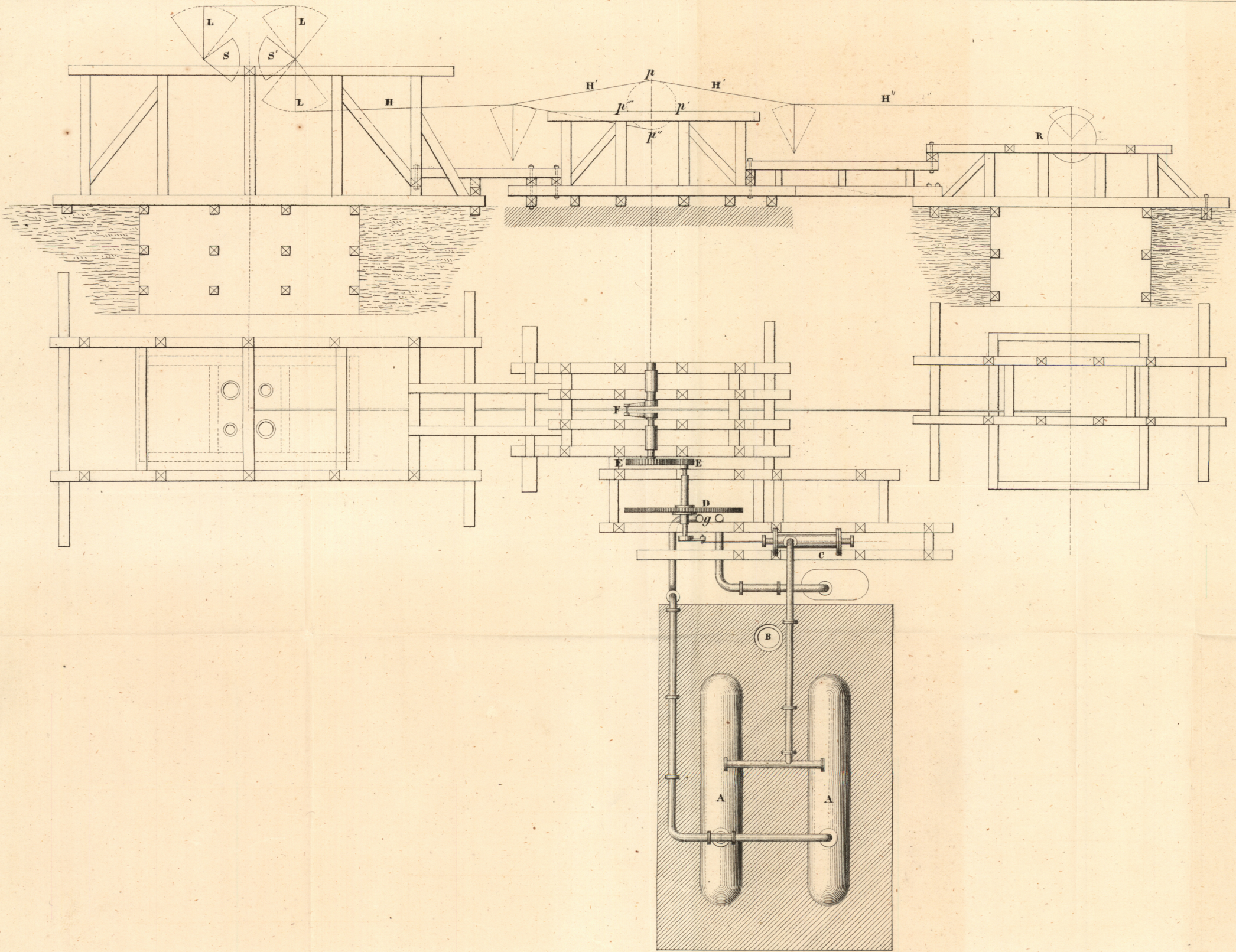
ADRA. —Estados parciales de 1853 y 1854. 89, 222, 348, 381, 510, 600, 644, 704.	770
—— Estado general de esportacion en 1853.	183, 189, 190
AGUILAS. —Estado general de esportacion en 1853.	478, 480
ALMAGRERA. —Estados parciales.	31, 122
ALMERÍA. —Estado general de esportacion en 1853.	343, 346
AUSTRALIA. —Esportacion del oro en 1853.	257
CALIFORNIA. —Esportacion de azogue en 1853.	194
CARTAGENA. —Estado general de esportacion en 1853.	179, 185
FRANCIA. —Importacion del carbon y hierro en 1852.	63
ESTADOS-UNIDOS. —Productos en plomo y otros metales.	94, 159
GARRUCHA. —Estado general de produccion de este distrito en 1853.	230

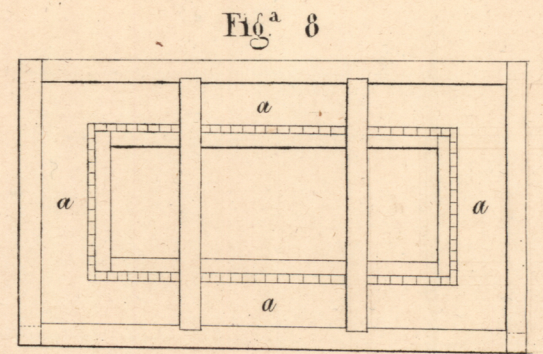
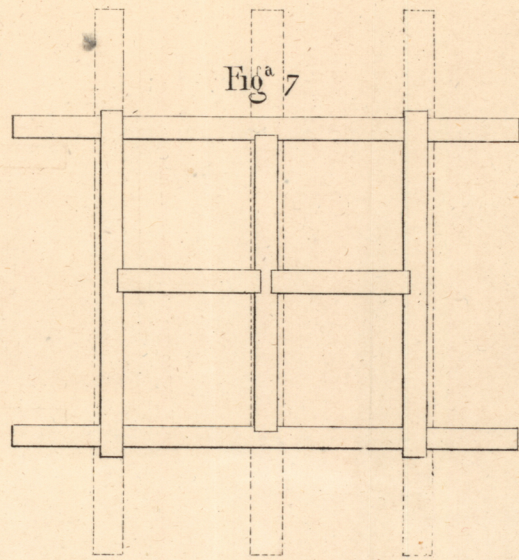
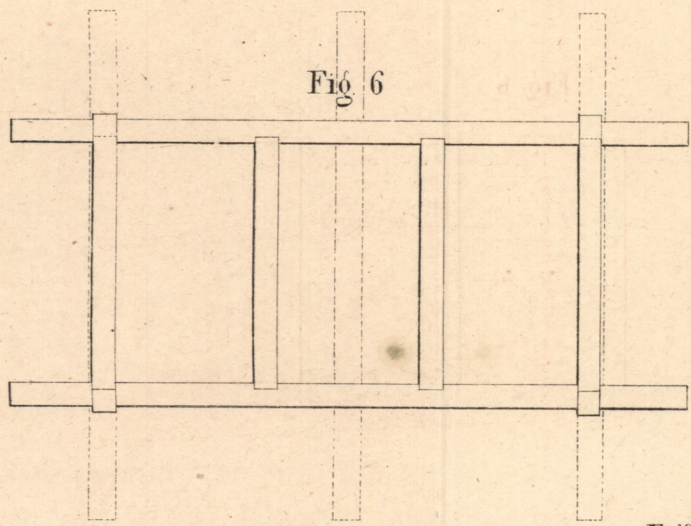
	<i>Págs.</i>
HIENDELAENCINA.—Plata beneficiada en 1853 en la fábrica Cons- tante.	125
MÁLAGA.—Estado general de produccion en 1853.	124
MOTRIL.—Estado general de esportacion en 1853.	344, 347
RESÚMEN GENERAL de la esportacion verificada por los puertos de la costa de Levante en 1853.	505
INGLATERRA.—Estados de produccion y ventas.	123, 288, 511
ISLA DE CUBA.—Esportacion en 1853.	315
RIO-TINTO.—Estados sobre su produccion.	764

MATERIAS DIVERSAS.

AUXILIARES FACULTATIVOS.—Conveniencia de su nombramiento por los gefes de distrito.	256
AZOGUE.—Precio del azogue en Méjico.	186, 257
ALMADEN.—Sobre la retirada de los ingenieros.	512, 573
ALMERÍA.—Disposiciones adoptadas por el Gobernador sobre mo- jones en las minas y sobre el empleo del combustible ve- getal.	156, 321
ASOCIACION GENERAL DE LA MINERÍA.—Su inauguracion.	385
CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS.—Ascensos, nombramientos y comisiones. 32, 155, 288, 383, 415, 450, 611, 613,	677
—— Datos históricos acerca de este Cuerpo.	638, 677
—— Defunciones.	225
—— Escalafon.	57
—— Necesidad de que se faciliten instrumentos á los distritos.	159
—— Sobresueldo á los ingenieros que sirven en los estableci- mientos del Estado.	257
—— Comunicado referente á los servicios prestados por el in- geniero Salazar.	709
DESGRACIAS EN LAS MINAS.—Consideraciones sobre un artículo del <i>Heraldo</i>	72
—— Nota de las ocurridas en las minas de carbon de Inglaterra.	319
ESCUELA ESPECIAL.—Gabinete de mineralogia.	81
—— Alumnos.	678
—— Ensayos en el laboratorio en 1853.	63
—— Regalo del Sr. Ministro de Fomento.	676
PREPARATORIA.—Sobre la conveniencia de su supresion.	610
—— Comunicado sobre el mismo asunto.	705

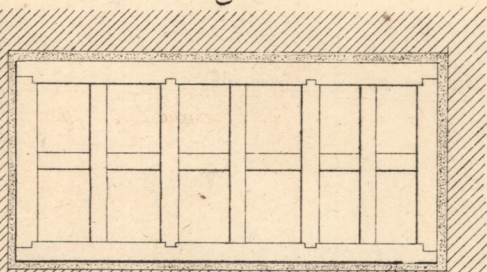
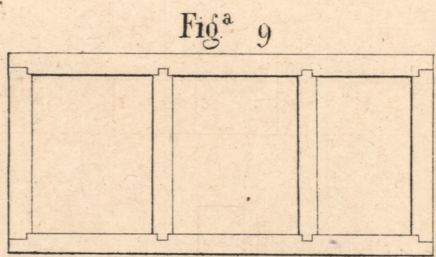
	<i>Págs.</i>
FERRO-CARRILES.—Descubrimiento del ingeniero Fernandez Castro para evitar los choques en los trenes.	289, 349
—— Memoria del mismo sobre un sistema de señales.	646
HUNDIMIENTO.—Sobre el ocurrido en el pozo Hivonieres.	704
LEGISLACION.—Nuevas consideraciones sobre la ley de mineria.	460
MERCADO DE METALES en Londres. 64, 160, 226, 258, 290, 322, 354, 418, 450, 514, 546, 678.	710
NOTICIAS DE MINAS. 32, 62, 63, 92, 95, 150, 192, 257, 289, 319,	382
REALES ÓRDENES DE 14 DE AGOSTO Y 22 DE SETIEMBRE.—Observa- ciones sobre las mismas.	714
REALES ÓRDENES DE 16 DE JUNIO.—Articulos sobre sus disposicio- nes.	412, 462, 498, 545
RIO-TINTO.—Trabajos facultativos.	415
RUSIA.—Aumento en la produccion del oro.	704
—— Escuela de minas de S. Petersburgo.	351
—— Fábrica de cápsulas en Stockolmo.	353
LA IBERIA.—Comunicado á consecuencia de unos artículos publi- cados por este periódico.	578
TERREMOTOS.—Sobre el ocurrido en Novelda (Alicante).	155
—— en las provincias vascongadas.	224
—— Consideraciones sobre el que se sintió en Vich, Tudela y San Sebastian.	481
VARIEDADES.—Articulos sueltos de escaso interes. 93, 126, 127, 191, 225, 256, 257, 320, 321, 350, 383, 384, 385, 582, 612, 674, 675, 739, 740, 741, 742.	772





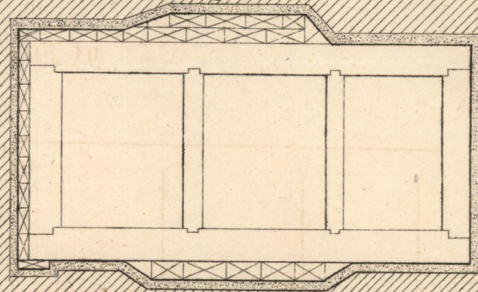
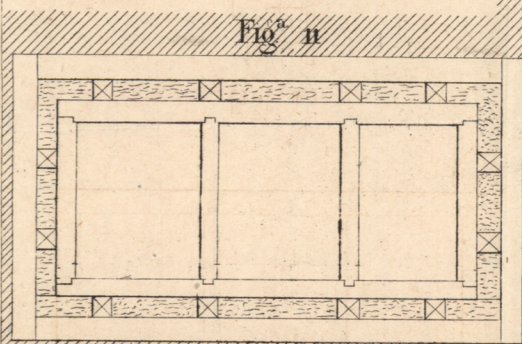
Fig^a 10

Fig^a 17



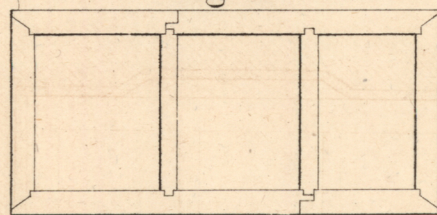
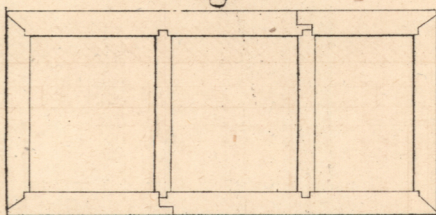
Fig^a 11

Fig^a 12



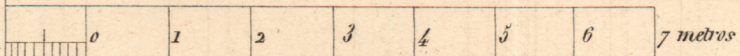
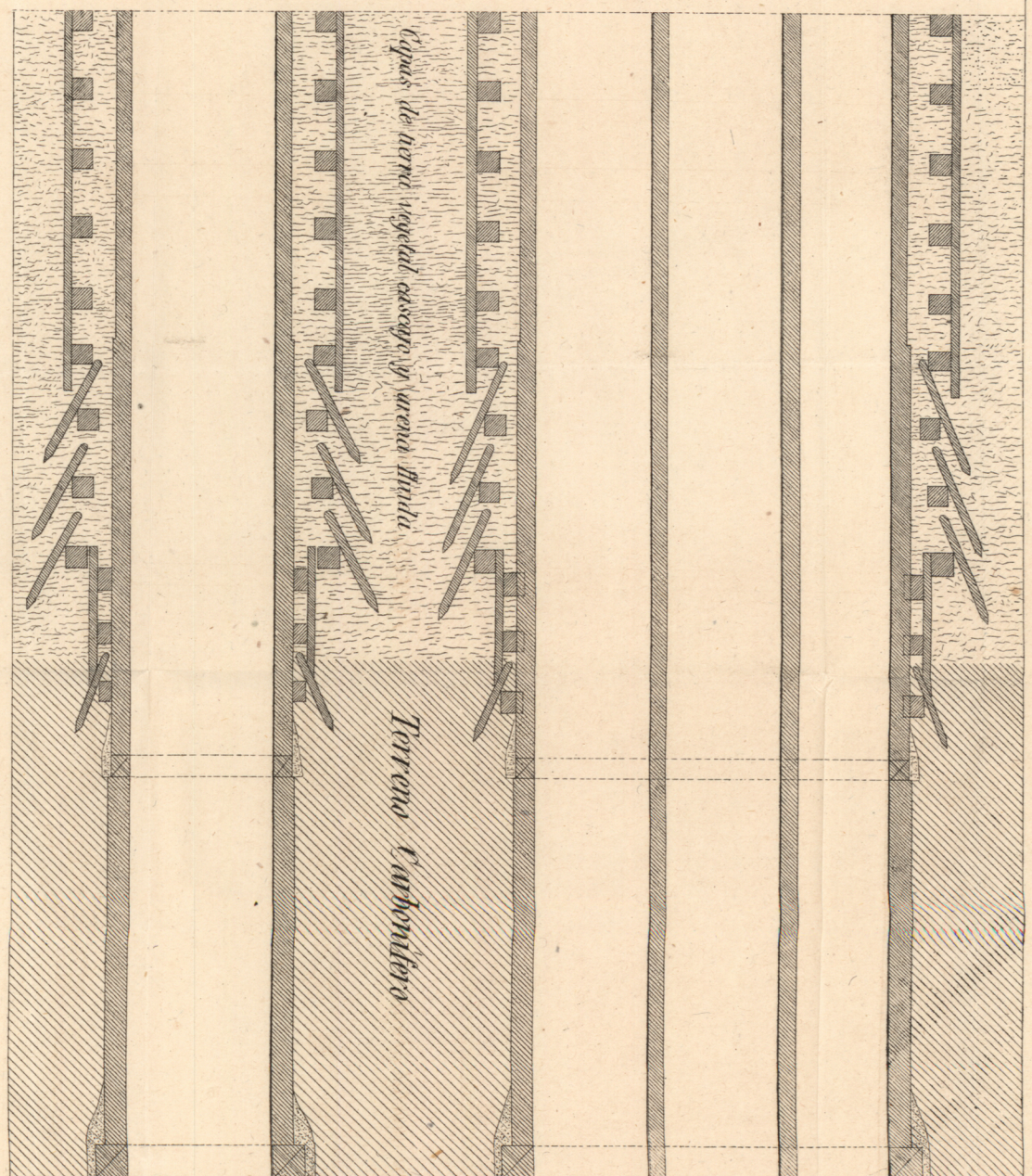
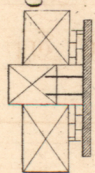
Fig^a 13

Fig^a 14



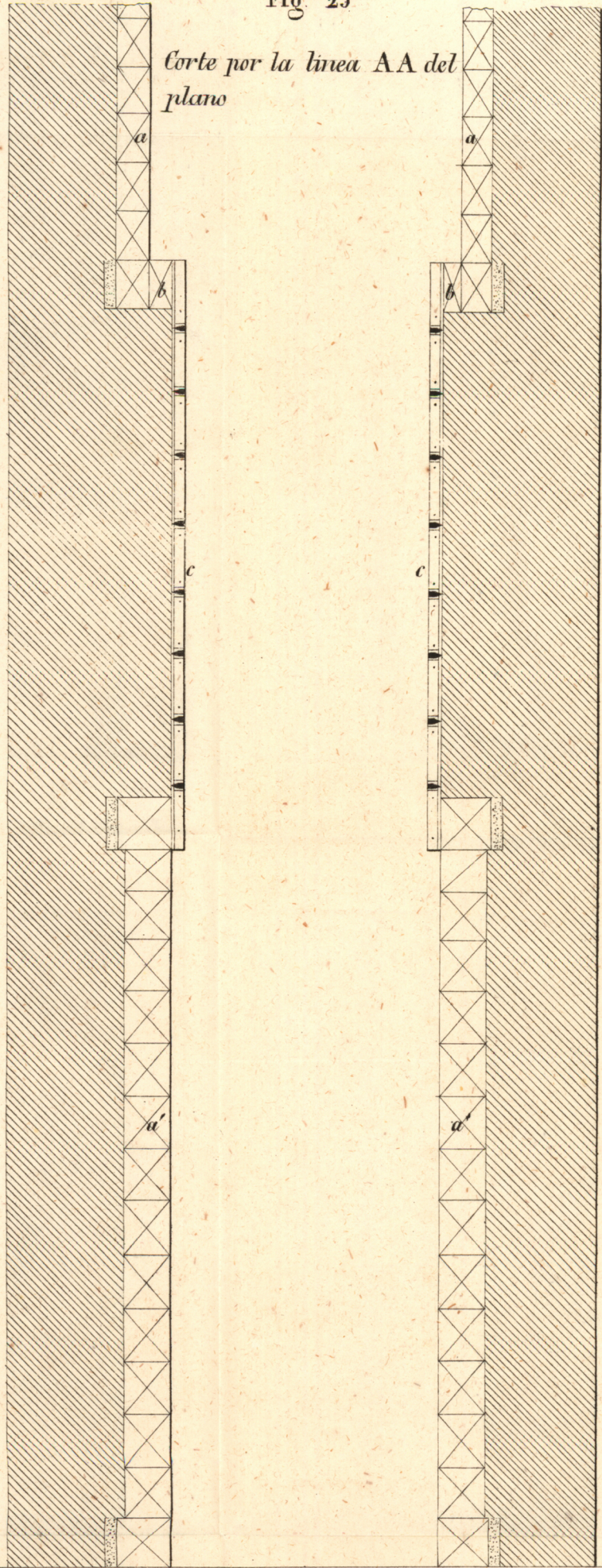
Fig^a 15

Fig^a 16



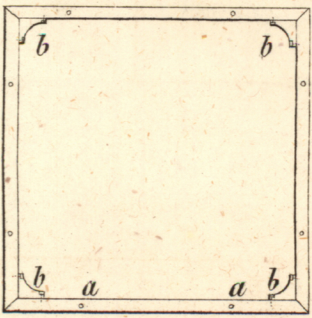
Fig^a 23

Corte por la linea AA del plano



Escala de $\frac{1}{50}$ (2 centímetros por metro)

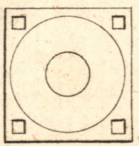
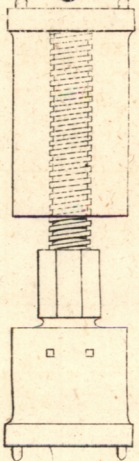
Fig^a 18



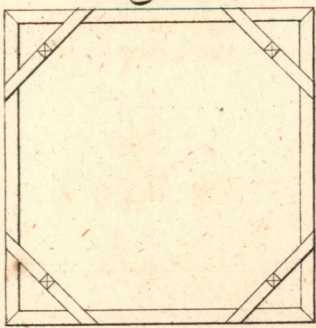
Fig^a 19



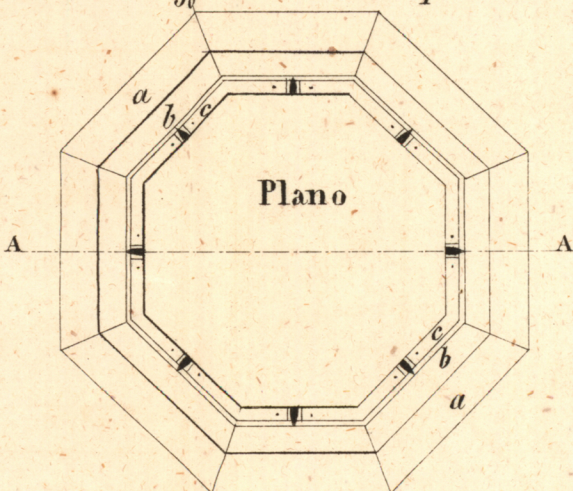
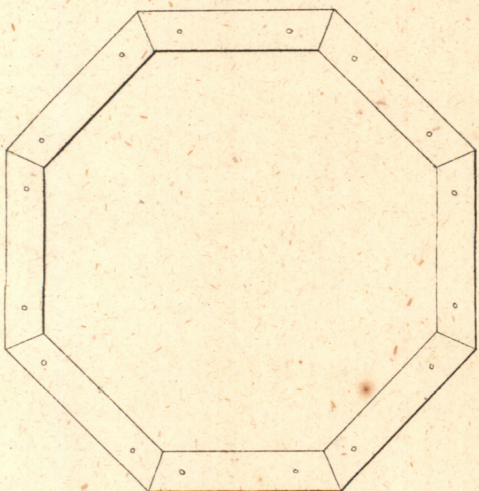
Fig^a 20



Fig^a 21

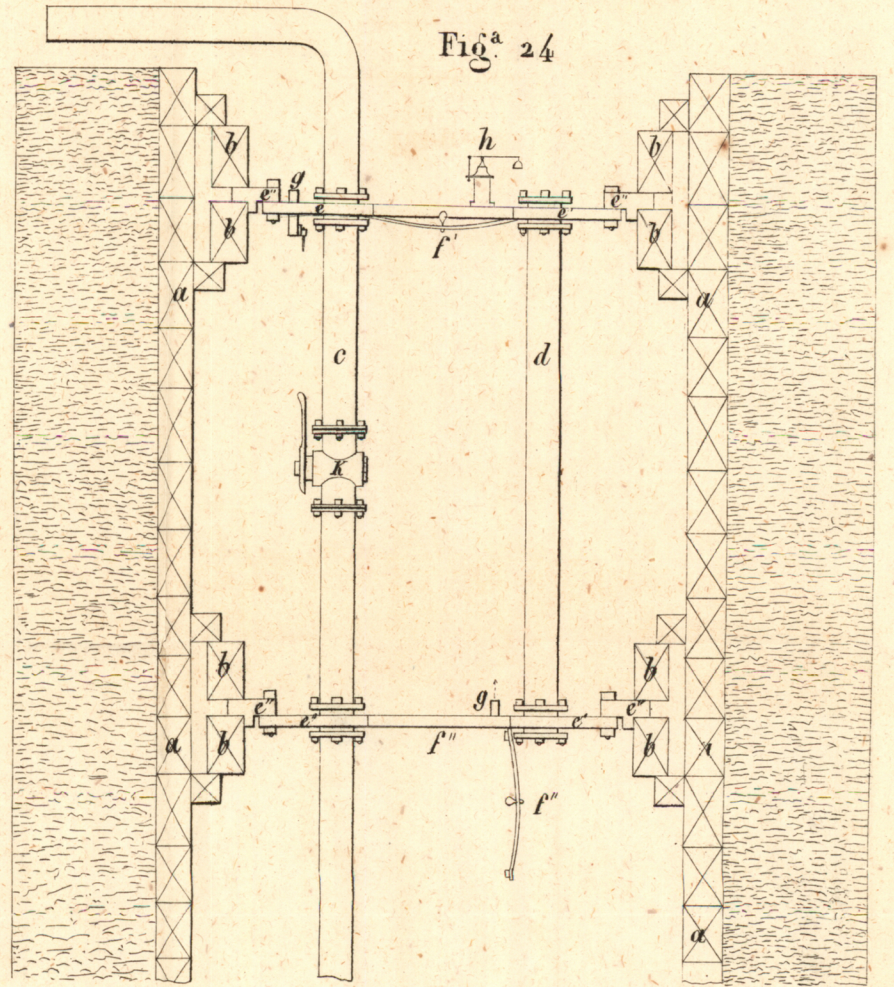


Fig^a 22



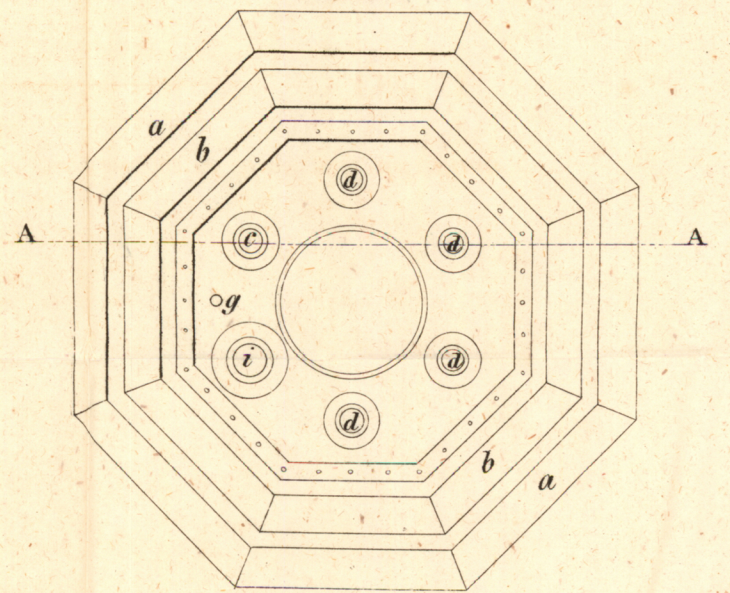
Corte por la linea AA del Plano

Fig^a 24



Escala de $\frac{1}{40}$ (2½ centímetros por metro)

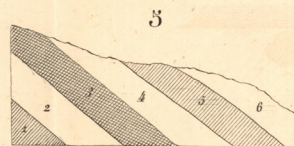
Plano





Lomas redondeadas en la prov. de Alicante. Muela de Chulilla. El Castillo de la Joya térm. de Enguera. Sierra de Aroxa. Peñon de Calpe. El Mongó junto a Denia. Las agujas de S. Agueda en el Oriolet de las Palmas.

Corte en la mina de Lignito de Alcoy.



- 1 Arenisca.
- 2 Arcillas.
- 3 Lignito con fósiles.
- 4 Arcillas bituminosas con fósiles.
- 5 Arenisca de grano fino.
- 6 Mazgas y arcillas.

2

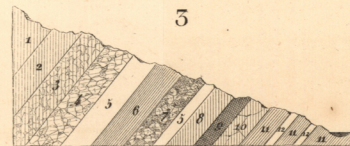


a Terreno terciario marino en capas horizontales con Elpeastet, turritellas, ostras, pelecitos.
b Arcillas del terreno nummulítico y capas de caliza con nummulites en gr. abundancia.

Diente de Hyenarctos.



Corte en la mina de Lignito de Dos-Aguas.

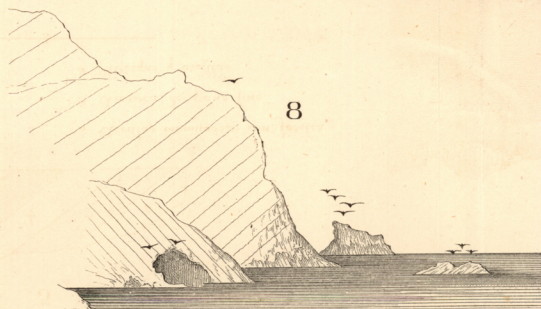
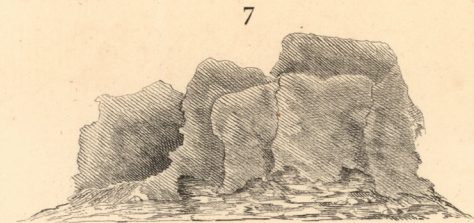


- 1 Caliza gris de aspecto litografico.
- 2 Caliza de grano sumant. fino.
- 3 Conglomerado calizo.
- 4 Conglomerado cuarzoso.
- 5 Capas arcillosas.
- 6 Arenisca de grano fino con pintas ferruginosas.
- 7 Conglomerado arenisco cuarzoso.
- 8 Caliza.
- 9 Gran Capa de hermoso lignito.
- 10 Caliza con vetas de lignito.
- 11 Arenisca.
- 12 Arcilla con Lymneas, Planorbis etc.

El Puigcampana y la Cuchillada de Roldan.

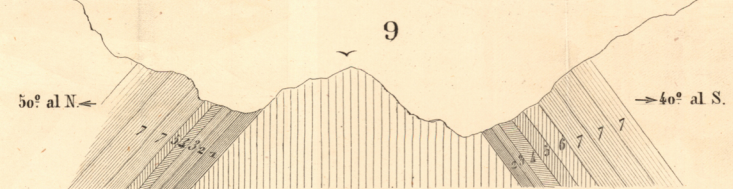


La Libreria.



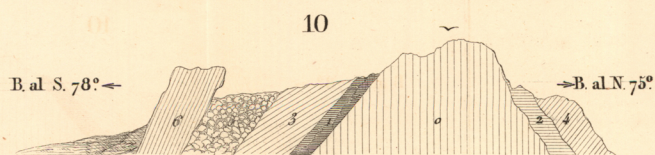
Punta del Segura (Caliza cretacea buzando al N.O.) Isla de Benidorm (Caliza cretacea) Cueva del Dolohi (Cerro arenisco terciario buz. al S.E.) Peñon de Calpe o de Jijar (Caliza nummulítica)

Corte del Oriolet y m. vecinos en direc. N.S.



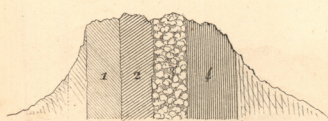
- Monte Oriolet de Serpentina.
- 1 Caliza formando unos crestones.
- 2 Caliza compacta.
- 3 Caliza ociosa.
- 4 Figarras verdes.
- 5 id. moradas.
- 6 id. moradas con venillas de Carbonato de Cal.
- 7 Caliza.

Corte de la Sierra de Crevillente cerca del sitio llamado Sous Ventanes.



- o El Cerro Negro (serpentinico).
- 1 Mármol negro vetado de blanco.
- 2 Caliza muy compacta casi marmósea.
- 6 Caliza frecuentemente agujetada de parte a parte.
- 3 Yesos blancos y rojos frecuentemente Alabastrite.
- 4 Masa de Alabastrite en explotacion.
- 5 Conglomerado de grano grueso.

11



- 1 Caliza.
- 2 Arenisca roja micacea.
- 3 Conglomerado de grano grueso.
- 4 Pizarra probablen. Siluriana.

Vista de la Sierra de Orihuela y del Oriolet desde el camino de Almoradi.



El Oriolet. Colegio de S. Abiquel de Orihuela. M. Caliza del Castillo. Rio del Aguila. La Cruz de la Muela.

